

Aus dem Landesinstitut für Arbeitsmedizin Berlin
Leiter : Prof. Dr. D. Schürmann

**Probleme der Strahlenschutzüberwachung
unter besonderer Berücksichtigung
der Untersuchungsergebnisse des Landes-
instituts für Arbeitsmedizin Berlin**

Inaugural-Dissertation

**zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades
an der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin**

vorgelegt von

Klesse, Rosemarie
aus Berlin

1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548807_0077

**Probleme der Strahlenschutzüberwachung
unter besonderer Berücksichtigung
der Untersuchungsergebnisse des Landes-
instituts für Arbeitsmedizin Berlin**

Inaugural-Dissertation

**zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades
an der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin**

vorgelegt von

**Klesse, Rosemarie
aus Berlin**

Referent: Professor Dr. med. Dietrich Schürmann

Korreferent: Professor Dr. med. Karl Oeff

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 16.12.1971



1. EINLEITUNG	1
1.1. Der Strahlenschutz im Rahmen der Arbeitsmedizin	1
1.2. Der Strahlenschutz und seine Hilfswissenschaften	2
2. LITERATUR	4
2.1. Die Fragestellung bei der Auswertung der physikalischen und medizinischen Strahlenschutzüberwachung	4
2.2. Die Ergebnisse der Auswertung von physikalischer und medizinischer Strahlenschutzüberwachung	6
3. MATERIAL UND METHODE	12
3.1. Die Organisation der Strahlenschutzeinrichtungen im Lande Berlin	12
3.2. Der untersuchte Personenkreis	14
3.3. Auswertung der medizinischen Strahlenschutzüberwachungen in Berlin mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung	15
4. ERGEBNISSE	30
4.1. Angaben der Erstuntersuchungen über Person und Arbeitsplatz	30
4.2. Erstuntersuchungsbefunde	52
4.3. Nachuntersuchungsbefunde	61
4.4. Ursachen für die ausgesprochenen Bedenken	64
4.5. Betrachtung der Personen mit Bedenken unter verschiedenen Gesichtspunkten	66
4.6. Zur Frage der Berufserkrankungen durch ionisierende Strahlung	69
5. DISKUSSION	70
5.1. Vergleich der eigenen Resultate mit der Literatur	70
5.2. Schlußfolgerungen in Bezug auf die weitere Strahlenschutzüberwachung	77
6. ZUSAMMENFASSUNG	81
7. LITERATURVERZEICHNIS	83
8. VERZEICHNIS DER TABELLEN	108
9. ANHANG	

1. EINLEITUNG

1.1. Der Strahlenschutz im Rahmen der Arbeitsmedizin

Im Rahmen der Arbeitsmedizin spielt der Strahlenschutz eine besondere Rolle.

Medizinische Veröffentlichungen, die von Schäden handelten, welche durch die berufliche Tätigkeit entstanden waren, fanden etwa seit dem Ende des 18. Jahrhunderts, also seit dem Einsetzen der Industrialisierung, in der Öffentlichkeit großes Interesse (KOELSCH (125)). Ärzte, die sich hauptamtlich mit der Verhütung und Behandlung solcher Schäden befaßten, gab es seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts, vorher war der "Kreisphysikus" dafür zuständig. Aber erst 1936 ist die Arbeitsmedizin als Lehrfach an einigen deutschen Universitäten eingeführt worden (BUCKUP (29)).

Die Existenz ionisierender Strahlen wurde erst Ende des 19. Jahrhunderts entdeckt. Die schädigende Wirkung dieser Strahlen traf anfangs nur einen begrenzten Kreis von Ärzten und Forschern. Aber mit der Kenntnis dieser Gefahren und der Ausweitung des Umgangs - in erster Linie mit Röntgenstrahlen - wurde der Schutz der Beschäftigten bald eine dringende Forderung. Am 7.2.1941 wurde die Röntgenverordnung für nichtmedizinische Betriebe erlassen; für alle anderen Arbeiter wurden zunächst die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften für ausreichend erachtet, bis durch die Erste Strahlenschutzverordnung vom 24.6.1960 der Umgang mit ionisierenden Strahlen in medizinischen und nichtmedizinischen Betrieben geregelt wurde (HOLTHUSEN (95)). Eine gesetzliche Regelung der Strahlenschutzmaßnahmen in medizinischen Röntgenbetrieben - dem Bereich, in dem die ersten schweren Strahlenschäden aufgetreten waren, - steht auch nach Erlaß der 1. SSVO noch aus.

Die auffälligen Unterschiede in der Entwicklung des

Strahlenschutzes im medizinischen und nichtmedizinischen Bereich werfen bereits ein Licht auf die vorhandenen Schwierigkeiten.

1.2. Der Strahlenschutz und seine Hilfswissenschaften

Wenn wir uns der Forschung auf dem Gebiet des Strahlenschutzes, seinen Randgebieten und Hilfswissenschaften zuwenden, ergeben sich folgende wichtige Problemkreise in der Literatur der letzten 20 - 30 Jahre:

1. Erfahrungen aus den Atombombenexplosionen in Hiroshima und Nagasaki (MESSERSCHMIDT(174, 176)).
2. Erfahrungen aus Strahlen - und besonders Reaktorunfällen (ATOMKERNENERGIE-DOKUMENTATION (7), HORN (96), MARCINOWSKI (164, 165), SCHULZ (223)).
3. Die natürliche Umweltradioaktivität und ihre Veränderung durch die Atombombenversuche (AURAND (9), LAUGHAM und ANDERSON (150), MESSERSCHMIDT (175), OBERHAUSEN und MUTH (189) mit ausführlichen Literaturangaben, SEELENTAG (226)).
4. Strahlenbiologische Erforschung der Wirkung ionisierender Strahlen auf Zellen, Membranen, Enzymsysteme, Zellkerne bzw. bestimmte Gewebstrukturen (ALEXANDER (4), BERGEDER (19), BIGWOOD (21), BRAUN, (27), ENGELHARD (53), FLEMING (60), HALLAUER und SCHIRMEISTER (81), HUG und andere (98) mit zahlreichen Literaturangaben, KAUFMANN (113), KEIDERLING, LADNER und HAHN (115), KOCH und MÖNIG (123), IAEA (50), LANGENDORFF (148), LINDEN (154), MOLE (186), OEHLERT (191), STREFFER (239), ZIMMERMANN und LADNER (267)).
5. Wissenschaftliche Untersuchungen über genetische Schäden durch ionisierende Strahlen

- (FRITZ-NIGGLI (69, 70), HÖHNE (92), HOLLAENDER (93), HOLTHUSEN, LEETZ, LEPPIN (94), KRIEDEL (134), LOEFFLER (155), MARQUARDT (162), TURPIN; LEJEUNE und RETHORE (247)).
6. Experimente mit verschiedenen chemischen Strahlenschutzstoffen (BACQ (10), KOCH und MELCHING (120), KÜNKEL (138), LADNER und SCHWEIKERT (139), MAISIN, DUNJIC und MASSELIN (160)).
 7. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Diagnostik und Therapie mit Röntgenstrahlen, radioaktiven Stoffen und besonders ultraharter Strahlung (ARNAL und PYCHLAU (6), BIRKNER und KOSSEL (22), BÖSCHE (23), FEINE (58), FRANKE (63), HAUCK (83), KOEPPE und SCHEFFLER (127), LADNER (142), LÜTHY (158), SCHOEN (221), SCHUMACHER (224), WIDERÖE (256), WINKLER (258)).
 8. Bautechnische Vervollkommnung des Strahlenschutzes an den Geräten und in den Neubauten von Isotopenlaboratorien, Industrie- und Forschungsanlagen (JENSEN (110), SCHUMACHER (225), von STROMBERG (240)).
 9. Auswertung der physikalischen Personen-Dosismessungen, Vervollkommnung und Vereinfachung der Dosimetrie (BECKER (16, 17), BRICHZY und WACHSMANN (28), DRESEL (44), EGELHAAF und andere (51), FILMDOSIMETRISCHES KOLLOQUIUM (59), HEALTH PHYSICS (1), HEINEMANN und SEIDLER (87), IAEA (100), JAEGER (102), KOEPPE (126), (128) (129), LANGENDORFF und WACHSMANN (144, 145, 146), LÜTHY (157), MAKOLA (161), MEJDAHL (169), OESER, KOEPPE und RACH (192), PELLERIN und CHANTEUR (195), PIESCH (197), PYCHLAU und WACHSMANN (204), SCHINZ und EBERHARD (220), WACHSMANN (250, 251, 252, 253), ZAKOVSKY (263)).
 10. Auswertung und Problematik der medizinischen Strahlenschutzuntersuchungen (BECKER (15), DOBSON (43), DUNCAN (48), ELY (52), FRENZEL (65),

FRIK (67), GRAHAM (77), HEILMEYER (85), HOLTHUSEN (95), IAEA (168, 218), JAMMET (103), LAMBIN (143), LOSKANT (156), MEHL (169), MELCHING (171), MÖHRLE (179, 180, 182), OSTER (193), PAZDEROVA und andere (194), RAHM (206, 207), RAUSCH und GRUNDNER (213), RECHT (214, 215), RIEBENACK (217), SIVADON und FERNANDEZ (230), DER STAATLICHE GEWERBEARZT DÜSSELDORF (248), SPAANDER (232), STECHER (233), STODTMEISTER (236, 237), WITTENZELLNER (260), ZIMMER (265, 266)).

11. Entwicklung von Meßmethoden zur Feststellung geringer und chronischer Strahlenschäden und von Inkorporationen von radioaktivem Material (BAITSCH und WOLF (11), BAUCHINGER (12), DAMMINGER und GRAUL (37, 38, 79), DIETZ und DAMMINGER (41), DIETZ (42), GERBER (72), GERHARDT (73), HELDE (88), SCHRÖDER und andere (222), WOLF und SCHNEIDER (261)).

2. LITERATUR

2.1. Die Fragestellung bei der Auswertung der bisherigen physikalischen und medizinischen Strahlenschutzüberwachung

Die Gebiete 9 und 10 (s. S. 3/4) lassen sich als die beiden gesetzlich vorgeschriebenen Teile der Strahlenschutzüberwachung bei der Betrachtung - besonders im Rahmen dieser Arbeit - nicht voneinander trennen (RECHT (214)).

Die ersten Auswertungen der 1952 von LANGENDORFF, DRESEL und WACHSMANN in Deutschland eingeführten Strahlenschutzüberwachungen mittels Filmplaketten stammen von ihnen selbst aus dem Jahre 1953 (LANGENDORFF und WACHSMANN (144)). Die Fragestellungen der damaligen und späterer Arbeiten von DRESEL (44) waren zunächst recht allgemeine:

Welche Geschlechts-, Berufs- und Altersgruppen zeigen die größten und häufigsten Strahlenbelastungen?

Welche Gründe hat das?

Gibt es dabei Gesetzmäßigkeiten?

Auf dem Gebiet der medizinischen Überwachungsuntersuchungen standen im Vordergrund die Fragen:

1. nach sicheren Frühkriterien zur Erkennung eines geringen oder chronischen Strahlenschadens (BECKER (15), DAMMINGER und GRAUL (37, 38, 79), DIETZ (42), GERHARDT (73), SCHRÖDER und andere (222), WOLF und SCHNEIDER (261)),
2. nach eindeutigen Gesichtspunkten zur Beurteilung der Nicht-Eignung für den Umgang mit ionisierenden Strahlen (ARNAL und GAUWERKY (5)),
3. nach der Zweckmäßigkeit der bisher gesetzlich vorgeschriebenen medizinischen Untersuchungen sowie bestimmter zusätzlicher Untersuchungen und nach der bisherigen zeitlichen und örtlichen Organisation dieser Untersuchungen (MÖHRLE (180, 182), RAUSCH und GRUNDNER (213), ZIMMER (266)).

Es gibt außerdem noch eine Reihe von Fragen, über die man sich ebenfalls im Zusammenhang mit derartigen Auswertungen klar werden muß:

1. Ist die jetzige Form der medizinischen Strahlenschutzuntersuchungen im Sinne des präventiven Anspruchs des "Strahlen-Schutzes" ausreichend? (LOSKANT (156)). Können dadurch alle Personen, die für den Umgang mit ionisierenden Strahlen ungeeignet sind oder werden, ausreichend früh und leicht erfaßt werden?
2. Wird durch die bisherige Organisation des Strahlenschutzes in Groß-, Mittel- und Kleinbetrieben dem Anspruch der präventiven Medizin auf ausreichende Schulung der Beschäftigten Genüge getan? (HOLTHUSEN (95), RAUSCH und GRUNDNER (213)),
3. Welche Kriterien für die Nicht-Eignung zur Strahlenarbeit sind vorhanden? Welche dieser Kriterien sind nicht spezifisch strahlenbiologische sondern allgemein arbeitsmedizinische Gesichtspunkte (ARNAL und GAUWERKY (5))?
4. Ist die Deutung der jeweiligen speziellen medizini-

schen Untersuchungsergebnisse jedem ermächtigten Strahlenschutzarzt bzw. Werksarzt möglich? Welche zusätzlichen Informationen und Kenntnisse braucht der jeweils untersuchende Arzt, um anhand der medizinischen Untersuchungsergebnisse zu einer Entscheidung über die Eignung bzw. Nicht-Eignung zu kommen (ARNAL und GAUWERKY (5), MÖHRLE (180, 181), ZIMMER (266))?

5. Wird der Aufwand, der zum Schutze strahlengefährdeter Personen unternommen wird, gerechtfertigt durch den Risikofaktor, der der Strahlenarbeit anhaftet? In welchem Verhältnis steht dieser zu anderen Arbeitsgefährdungen? (ELY (52), POCHIN (198), SCHULZ (223), ZAKOVSKY (264)).

2.2. Die Ergebnisse der Auswertung von physikalischer und medizinischer Strahlenschutzüberwachung

Was LANGENDORFF und WACHSMANN schon 1953 aus Freiburg berichteten (144), daß nämlich die Zahl der Dosisüberschreitungen in Röntgenbetrieben nur 2,45 % der Überwachten betraf, während die Dosisüberschreitungen bei der Arbeit mit Isotopen 18,8 % der belasteten Personen betrafen, wurde später in Berichten aus Belgien aus den Jahren 1952 und 1955 (zitiert nach BECKER (17)) und aus England aus dem Jahre 1960 (nach BECKER (17)), in Auswertungen von SCHINZ und EBERHARD aus Zürich aus dem Jahre 1957 (220), von DRESEL aus Freiburg 1957 - 1960 (44), von BRICHZY und WACHSMANN aus Erlangen, 1957 und 1958, (28) und von RAUSCH und GRUNDNER aus Gießen. 1966 (213) mit anderen Zahlen aber in derselben Tendenz immer wieder bestätigt.

Alle diese Autoren müssen allerdings feststellen, daß die Strahlenbelastung absolut, aber auch relativ - bezogen auf die einzelne Person (von STEKELENBURG (59)) - im Laufe der Jahre immer mehr abgenommen hat.

Einheitlichkeit der Ergebnisse besteht auch über die besonders belasteten Gruppen in Bezug auf das Alter (über

40 Jahre), die Stellung im Betrieb (Personen mittlerer Stellung im Betrieb sind mehr belastet als diejenigen in höherer Stellung und diese wieder mehr als die Hilfskräfte) und die Betriebsgröße (mittelgroße Betriebe weisen die meisten Dosisüberschreitungen auf). (BECKER (17), DRESEL (44), RAUSCH und GRUNDNER (213), SCHINZ und EBERHARD (220)).

Noch größere Übereinstimmung als in der Meinung über die besonders belasteten Gruppen herrscht in der Meinung über die Ursachen dieser Mehrbelastung. Kaum ein Autor weist bei seiner Auswertung und der Mitteilung seiner Erfahrungen aus einigen Jahren Strahlenschutzpraxis nicht auf die äußerst mangelhafte Kenntnis der Beschäftigten über die Arbeitsvorgänge hin, die sie seit Jahren ausführen. Diese Unkenntnis trifft man besonders bei den Personen in mittlerer Stellung im Beruf, also den Technischen Angestellten und Schwestern (BECKER (17), HOLT-HUSEN (95), OESER, KOEPPE und RACH (192), RAUSCH und GRUNDNER (213)).

RAUSCH und GRUNDNER betonen die Notwendigkeit einer guten theoretischen Vorbildung der Beschäftigten für ihre jeweilige Strahlenarbeit und stellen sie in ihrer Bedeutung auf die gleiche Stufe mit der praktischen Arbeits Erfahrung. Das bedeutet besonders viel, wenn man an die Wichtigkeit einer mehrjährigen Berufspraxis bei Röntgenologen im Vergleich zu Anfängern auf diesem Gebiete denkt (BÖSCHE (23), HAUCK (83), SCHOEN (221)). Man muß allerdings auch erwähnen, daß sich entsprechende Feststellungen von DRESEL aus dem Jahre 1957 über das Verhältnis von bisheriger Beschäftigungszeit am strahlenden Objekt und Dosisüberschreitungen in den späteren Jahren nicht mehr aufrecht erhalten ließen (DRESEL 1959 und 1960 (44)).

Neben der mangelhaften Schulung der Beschäftigten der mittleren Berufe spielt bei den Dosisüberschreitungen von Personen in höheren und leitenden Stellungen Unachtsamkeit bzw. Lässigkeit eine große Rolle (DRESEL (44), OESER, KOEPPE und RACH (192), RAUSCH und GRUNDNER

(213)), abgesehen von einzelnen Fällen menschlichen Versagens.

Einen breiten Raum in den bisherigen Auswertungen nimmt das Problem der medizinischen Nachuntersuchungen ein. MÖHRLE (182) ist nicht der einzige, der die Anfechtbarkeit der üblichen routinemäßigen Nachuntersuchungen bei allen unter die 1. SSVO fallenden Beschäftigten feststellt (HOLTHUSEN (95), RECHT (214, 215), RAUSCH und GRUNDNER (213), ZIMMER (266)).

Die Fragwürdigkeit dieser Art Überwachung rührt daher, daß die Methoden, die bei der Nachuntersuchung angewandt werden, nicht geeignet sind, Überdosierungen oder Schädigungen durch kleine, aber ständig einwirkende Strahlendosen - mit denen wir es ja in 99 % der Fälle heute zu tun haben - zu diagnostizieren. Denn selbst bei der Erreichung der höchstzulässigen Dosen treten keine somatischen Schädigungen auf, und die genetischen Schäden können wir mit unseren Nachuntersuchungen nicht feststellen (RECHT (214)).

Den Unwert der hämatologischen Routineuntersuchungen als Mittel, um einen geringen Strahlenschaden frühzeitig zu erkennen, hat schon 1958 die International Commission on Radiological Protection (ICRP) ganz deutlich in ihren Empfehlungen zum Ausdruck gebracht (104), und unabhängig davon ist diese Ansicht wiederholt nachgeprüft und veröffentlicht worden (DOBSON (43), FRENZEL (65), HOLTHUSEN (95), LAMBIN (143) mit zahlreichen Literaturangaben, SPAANDER (232)).

Selbst der Sinn der Nachuntersuchungen, ungeeignet gewordenes Personal - z.B. aus Krankheitsgründen - auszuondern, scheitert oft an der mangelhaften Kenntnis der untersuchenden Ärzte über die jeweilige Arbeitsplatzsituation des einzelnen Arbeiters und den Stellenwert, den dieser im Gesamtbetrieb innehat. Nicht umsonst fordern einige Autoren, daß ein Strahlenarbeiter nach jeder Erkrankung, die zu einem Fernbleiben von der Arbeit geführt hat, wieder dem ermächtigten Strahlenschutzarzt zur Bestätigung oder Neuüberprüfung der einmal ausgespro-

chenen Arbeitsgenehmigung für diesen Arbeitsplatz vorgestellt werden soll. Das Gleiche wird gefordert für den Fall einer Änderung oder Veränderung des Arbeitsplatzes (DUNCAN (48), ELY (52), QUIGLEY (205)). Dies ist bei der jetzigen Organisation der Strahlenschutzuntersuchungen in der Mehrzahl der Fälle unmöglich und würde eine fast ständige Anwesenheit des untersuchenden Arztes im Betrieb voraussetzen - wie es sowohl DUNCAN aus England als auch QUIGLEY und ELY aus den USA berichten. Das ist auch der Grund, weshalb LOSKANT (156) eine zentrale Strahlenschutzüberwachung, wie sie heute in Bayern und anderen Bundesländern praktiziert wird, generell ablehnt.

Alles, was als Ursache für die Mangelhaftigkeit der Nachuntersuchungen genannt wurde, ist nicht zwangsläufig und unabänderlich mit diesen verbunden: In neuerer Zeit werden spezielle Methoden der Blutuntersuchung diskutiert - wie die Bestimmung des Resistenzwertes gegen Ultraschall bei verschiedenen Blutzellen (DIETZ (42), DIETZ und DAMMINGER (41)) oder die Bestimmung des Radioeisenpiegels (KOCH (121)) oder die biochemische Untersuchung verschiedener Aminosäuren im Blut (GERBER (72), STREFFER (238, 239)) oder Chromosomenuntersuchungen (BAUCHINGER (12), FRENZEL (65), WOLF und SCHNEIDER (261)) oder auch die Zählung von HEINZ'schen Innenkörpern in Erythrozyten (GERHARDT (73)) oder zweikerniger Lymphozyten (DOBSON (43), LAMBIN (143), SCHRÖDER, LADNER und PEMSEL (222), SPAANDER (232)). Allerdings sind die Erfahrungen bisher noch bei weitem nicht so weit fortgeschritten, daß man schon ermessen könnte, inwieweit sie sich für spätere Reihenuntersuchungen verwenden lassen (DOBSON (43), FRENZEL (65), LAMBIN (143), SPAANDER (232), ZIMMER (266)).

Alle Autoren sind sich darin einig, daß der zeitliche Abstand und die Form der Nachuntersuchung von einem

weitgehend mit der Arbeitsplatzsituation des einzelnen Beschäftigten vertrauten Arzt bestimmt werden sollte. Dabei erwartet man, daß 80 - 90 % aller Strahlenarbeiter nur einmal in ein bzw. zwei Jahren nachuntersucht werden wird, denn nach SCHULZ (zitiert bei RAUSCH und GRUNDNER (213)) betrug die Zahl der Beschäftigten, die in den USA mit unter 1 r/Jahr bestrahlt wurde 95 % - nach MÖHRLE sogar 98,3 % (182).

Ein anderer Teil des Strahlenpersonals, der z.B. mit offenen Strahlern bestimmter Aktivität arbeitet, wird in speziell festzusetzenden Zeiträumen durch einen Body Counter oder durch Ausscheidungsanalysen überwacht werden müssen (MÖHRLE (182), RAUSCH und GRUNDNER (213), ZIMMER (266)), denn Filmplaketten sagen nichts Sicheres über Inkorporierungen aus und bei Ausscheidungsanalysen stellten sich oft unvermutete Inkorporierungen heraus (ZIMMER (266)).

Die Auswertung der Überwachungsbögen zeigt das Problem der Uneinheitlichkeit der in den Untersuchungsakten gemachten Angaben auf (RAHM (206)). Zu einem Teil rührt diese wohl von der Verschiedenartigkeit der Fachrichtungen her, aus denen die ermächtigten Strahlenschutzärzte kommen - wie RAHM in seiner Untersuchung zu bedenken gibt. Zum anderen liegt es aber auch daran, daß über die Bewertung einiger Symptome und die Prioritäten in der Bedeutung der Symptome untereinander weitgehend Uneinigkeit unter den Forschern besteht, so daß dem ermächtigten Arzt keine absolut eindeutigen Grenzwerte für den Normbereich zur Verfügung stehen (DECKER (15); man vergleiche die verschiedenen Angaben über die Normbereiche bei den Blutzelluntersuchungen z.B. bei SCHINZ und EBERHARD (220) und RIEBENACK (217), ebenso die Bedenken von SPAANDER (232), LAMBIN (143), DELPLA, NUSSBAUM und FUNEL (39), POLVANI und MACCACARO (201)).

ARNAL und GAUWERKY weisen sogar nach (5), daß diese

Unsicherheit nicht nur auf dem Gebiet der Grenzwerte besteht, sondern auch in Bezug auf die Kriterien, die die EURATOM-Grundnormen dem Arzt für das Aussprechen von Bedenken gegen eine Strahlenarbeit an die Hand geben (54). Der Katalog der Ausschlusskriterien ist von 12 Punkten (siehe Anlage) im Jahre 1960 auf vier Punkte (siehe Anlage) in den Jahren 1961/62 zusammengeschumpft. ARNAL und GAUWERKY zeigen an ausgewählten Beispielen, wie differenziert diese vier Kriterien je nach der speziellen Arbeitsplatzsituation angewandt werden müssen und daß sie durchaus nicht in allen Fällen "Ausschließungs"-Kriterien sein müssen.

Eine gewisse Uneinigkeit besteht zusätzlich in der Frage der Fehlerbreite bzw. Verlässlichkeit der Angaben der Filmdosimeter, ihrer Ausrechnung und Bewertung im Zusammenhang mit den entsprechenden Arbeitsplatzangaben (BECKER (16, 17), DRESEL (46), EDELHAAF, HEINEMANN und SEIDLER (51, 87), KOEPPE (128, 129), OESER, KOEPPE und RACH (192)).

Diese letzten Gesichtspunkte führten zu der Forderung nach einer zentralen Strahlenschutzüberwachungsstelle in der BRD, wodurch einige dieser Mängel durch eine zentrale Festsetzung und Kontrolle behoben werden könnten (HOLTHUSEN (95), ZIMMER (266), FRENZEL (65)). Einer der heftigsten Verfechter dieses Zentralisierungsgedankens auf Bundesebene, R. ZIMMER in Bayern, stellte fest (266), daß gemessen an dem Grundgedanken, daß j e d e v e r m e i d b a r e B e - s t r a h l u n g a u f j e d e n F a l l z u h o c h i s t (OESER, KOEPPE und RACH (192)), Überdosierungen heute noch viel zu häufig vorkommen; welche Belastungen vermeidbar seien, könne man nur an einem ausreichend großen Untersuchungsgut erfahren, das unter äußerst differenzierten Gesichtspunkten betrachtet würde; diese Möglichkeit gäbe es aber nur auf Bundesebene.

Fest steht, daß beide Forderungen:
die nach einer zentralen Überwachungsstelle über Beschäftigte und über untersuchende Ärzte und die nach einer genaueren und individuelleren Beurteilung der einzelnen Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz gleich wichtig sind und jede für sich nicht aufgegeben werden kann. Das Problem, vor das wir uns gestellt sehen, darf also nicht ein Entweder-Oder sondern muß ein Sowohl-Als Auch sein.

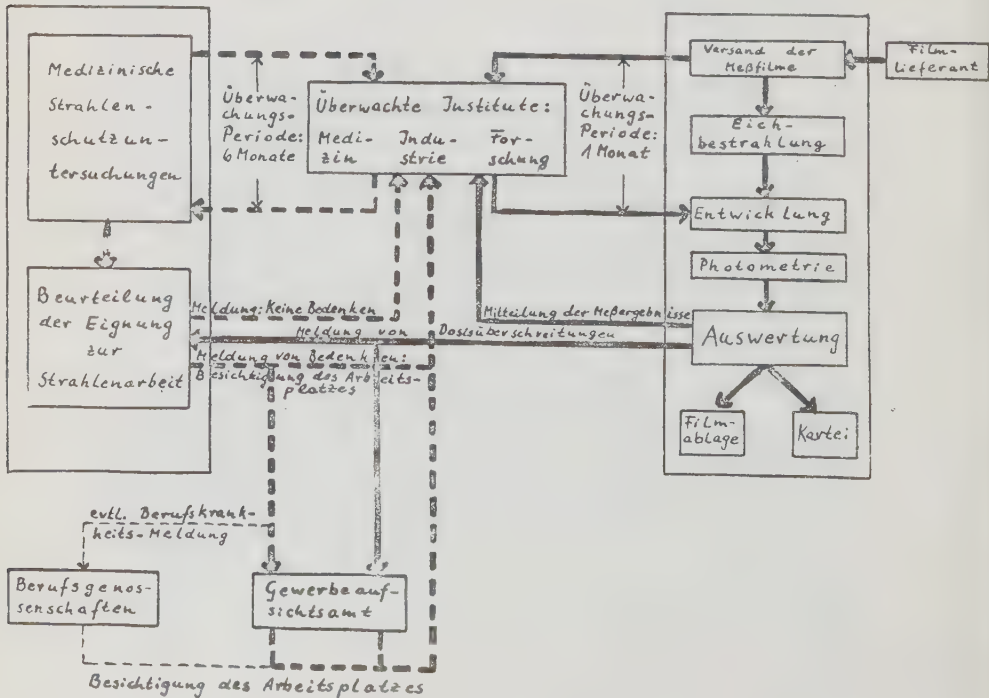
3. MATERIAL UND METHODE

3.1. Die Organisation der Strahlenschutzeinrichtungen im Lande Berlin

Die Organisation der Strahlenschutzüberwachung in den Jahren 1958 bis 1966 in Berlin (in Anlehnung an die Arbeit von OESER, KOEPPE und RACH (192)).

Aufgabenbereich des
Landesinstituts für
Arbeitsmedizin

Aufgabenbereich der
Messstelle am Strahlen-
institut der FU Berlin



Die medizinische Strahlenschutzüberwachung liegt in Berlin in den Händen des Landesgewerbeärztes, in dessen Landesinstitut für Arbeitsmedizin die Beschäftigten in dem hier betrachteten Untersuchungszeitraum von hauptamtlichen Gewerbeärzten untersucht wurden. Heute werden diese Untersuchungen z.T. auch außerhalb des Landesinstitutes für Arbeitsmedizin durchgeführt. Der Landesgewerbe-^{n/-}arzt ermächtigt Ärzte, die ihre Qualifikation für den medizinischen Strahlenschutz nachweisen müssen.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wird dem jeweiligen Arbeitgeber mitgeteilt, wenn keine gesundheitlichen Bedenken gegen "einen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen oder eine Beschäftigung in Kontrollbereichen bestehen"; (siehe Anlage: Gutachten der Erst- und Nachuntersuchung) andernfalls wird eine Besichtigung des Arbeitsplatzes evtl. mit Beteiligung des Gewerbeaufsichtsamtes anberaumt oder eine Meldung wegen eines Verdachts auf eine Berufserkrankung erstattet.

Die Auswertung der Personendosismessungen durch Filmplaketten obliegt jetzt der Meßstelle des Landes Berlin; während unseres Untersuchungszeitraumes war diese Meßstelle noch dem Strahleninstitut der Freien Universität Berlin angeschlossen (vgl. auch OESER, KOEPPE und RACH (192) und KOEPPE (126)). Von der Meßstelle aus werden die einzelnen Meßergebnisse an die Arbeitgeber und Institute weitergeleitet und die Dosisüberschreitungen dem Landesinstitut für Arbeitsmedizin und dem Senator für Arbeit, Gesundheit und Soziales gemeldet.

Die Kontrolle aller Strahlenschutzmaßnahmen - auch der baulichen und technischen - ist Sache des Gewerbeaufsichtsamtes; im Auftrag des Senators für Arbeit, Gesundheit und Soziales (damals Senator für Arbeit und Sozialwesen) ist es auch als einzige Stelle weisungsberechtigt.

Zusätzliche, nicht in der 1. SSVG gesetzlich festgelegte Strahlenschutzuntersuchungen, wurden und werden an

verschiedenen Orten Berlins durchgeführt:

Die Meßstelle verfügte während unseres Untersuchungszeitraumes über einen Human Body Counter für Ganzkörpermessungen bei Inkorporationsverdacht (KOEPE (126)). Es wurden alle Beschäftigten, welche mit offenen Gammastrahlern umgingen, einmal untersucht; dabei zeigte sich, daß fast nirgends die zulässige Grenze überschritten worden war, wenn auch in verschiedenen Fällen sich der Nachweis einer Inkorporation - besonders im medizinischen Bereich bei den Assistentinnen - erbringen ließ. Die Untersuchungen waren damals kostenlos. Für notwendige Ausscheidungsanalysen stellte sich das Bundesgesundheitsamt in Berlin-Dahlem zur Verfügung (KISTNER (118)).

Die Ausbildung als Werksarzt oder als Strahlenschutzarzt ist in Berlin durch Kurse an der Akademie für Arbeitsmedizin möglich.

Eine Schulungsmöglichkeit für die Beschäftigten selbst gibt es bisher dort nur für medizinisch-technische Assistenten. Für technisches Personal werden 2 - 3 Tage dauernde Kurse von der Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin und drei Wochen dauernde Kurse vom Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung Berlin durchgeführt.

Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Überwachungsstellen muß - wie man auf der Abbildung sieht - sehr gut organisiert sein und ist für sinnvolle Entscheidungen äußerst wichtig.

3.2. Der untersuchte Personenkreis

Der untersuchte Personenkreis umfaßt 3264 Personen, die zwischen 1958 und 1966 beim Landesgewerbearzt im Landesinstitut für Arbeitsmedizin in Berlin nach der 1. SSVU untersucht worden sind. Auf die Erstuntersuchung folgten am Anfang regelmäßig zweimal im Jahr Nachuntersuchungen; nach besonderer Genehmigung des Gewerbe-

aufsichtsamt wurden sie in vielen Fällen auf einmal jährlich reduziert.

Im Laufe des Jahres 1966 wurde die Tendenz immer stärker, daß größere Betriebe, die inzwischen einen Werksarzt beschäftigten, auch die Strahlenschutzuntersuchungen von ihm übernehmen ließen, nachdem er dazu ermächtigt worden war. Kleinere Betriebe schlossen sich einem ermächtigten Arzt - möglichst in der Nähe des Betriebes - an.

Infolgedessen wurden die Erst- und Nachuntersuchungsbögen der in dem betreffenden Betrieb beschäftigten Personen an den jeweiligen ermächtigten Werks- bzw. Strahlenschutzarzt abgegeben; vorher waren alle Untersuchungsprotokolle zentral beim Landesgewerbearzt nicht nur angefertigt sondern auch gesammelt und mit den monatlich von der Meßstelle eintreffenden Angaben über Dosisüberschreitungen vervollständigt worden.

Bei den in den Jahren 1966 bis 1969 auf diese Weise herausgegebenen Untersuchungsakten von Personen, die zwischen 1958 und 1966 dort untersucht worden waren, handelt es sich um etwa 50 Akten, die aus diesem Grunde in dieser Arbeit nicht mit berücksichtigt wurden. Diese Arbeit bezieht sich also auf alle Untersuchungsakten aus dem Untersuchungszeitraum 1958 bis 1966, die sich zum Zeitpunkt der letzten Aktendurchsicht im Juli 1969 noch im Besitz des Landesgewerbearztes befanden.

Die in Berlin überwachten Beschäftigten verteilen sich - wie die Tabellen zeigen werden - auf alle Anwendungsbereiche von ionisierenden Strahlen in Industrie, Medizin und Forschung.

3.3. Auswertung der medizinischen Strahlenschutzüberwachungen in Berlin mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung

Bei der Auswertung der vorhandenen Unterlagen stellte

es sich heraus, daß die Zahl der zu vergleichenden Merkmale pro Person über 70 anstieg. Das Lochen von Randlochkarten mit der Hand war nicht mehr durchführbar, so daß die elektronische Datenverarbeitung in Anspruch genommen werden mußte. Mit Hilfe des Hahn-Meitner-Instituts für Kernforschung Berlin war das möglich. Die Zahl der Merkmale konnte dadurch auf 160 ausgedehnt werden, was zwei Lochkarten pro Person erforderte.

Der praktische Teil der Auswertungsarbeit umfaßte 7 Abschnitte:

1. Sichtung der Untersuchungsakten und Anfertigung von je einer Karteikarte pro Person.
2. Entwurf eines Codeplanes für die Ablochschemata.
3. Ausfüllen der Ablochschemata für die Lochkarten.
4. Lochen der Lochkarten
5. Erstellung eines Programms zur Auswertung der Lochkarten.
6. Lochen der Lochstreifen mit den Fragestellungen.
7. Überwachung des Computers.

Die Abschnitte 1 bis 3 der Arbeit fielen mir als Auswerterin zu; der Abschnitt 4 wurde dankenswerterweise vom Landesamt für Elektronische Datenverarbeitung übernommen. Ein Programm (5) wurde vom Sektor Mathematik des Hahn-Meitner-Instituts freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Das Lochen der Lochstreifen (6) mit den wichtigsten Fragestellungen konnte von mir unter Anleitung des Mathematikers, Herrn Kühling, an den Fernschreibern des Hahn-Meitner-Instituts ausgeführt werden und die Rechnung des Computers (Siemens 2002) wurde von dem mathematischen Assistentinnen Fräulein Edler und Fräulein Schäfer beaufsichtigt (7).

Ihnen allen möchte ich an dieser Stelle für ihre freundliche Hilfe sehr herzlich danken.

Das Thema dieser Arbeit zeigt, daß hier nicht nur diejenigen Personen betrachtet werden sollen, bei denen in einem bestimmten Zeitraum ein Arbeitsverbot ausgesprochen

worden ist, sondern der Schwerpunkt soll bei den Personen liegen, die trotz Vorliegens von Krankheitssymptomen k e i n Arbeitsverbot traf.

Es bot sich dadurch eine Mannigfaltigkeit von Aspekten an, so daß mehrere einzelne Merkmale zu Merkmalskomplexen zusammengefaßt werden mußten. Diese Vereinfachung schien allerdings nicht zulässig bei den Merkmalen der Erstuntersuchung, da diese als Vergleichsbasis für alle späteren eventuellen Strahlenschäden dienen soll und auch mit besonderer Sorgfalt ausgeführt wird. Bei den Nachuntersuchungen, von denen jeweils zwei pro Jahr in dem Beobachtungszeitraum von 8 Jahren, insgesamt also bis zu 15, möglich waren und bei denen der Organbefund meistens mit "unverändert" oder "unauffällig" gekennzeichnet war, erschien eine solche Vereinfachung vertretbar, zumal es sich zumeist um Fälle mit uneingeschränkter Arbeitsfähigkeit handelte.

Ganz anders ist es dagegen bei den Personen, bei denen wirklich ein Arbeitsverbot oder eine Einschränkung ausgesprochen worden ist: hier werden die verschiedenen Krankheiten natürlich einzeln betrachtet. Da die Zahl hier klein ist, konnte dafür sogar die einfache Methode der Strichliste verwendet werden, ohne daß Ungenauigkeiten befürchtet werden mußten.

Eine zusätzliche Schwierigkeit liegt in dem in den Untersuchungsbögen häufig verwandten Wort "unauffällig", worüber jeder Arzt sicher eine andere Meinung haben kann. Über diese Schwäche der Wertung bin ich mir durchaus im Klaren. Meine Aufgabe war es aber, die Untersuchungsakten so auszuwerten, wie ich sie vorfand. Die Tatsache, daß dieses Wort gewöhnlich zur Darstellung der Zwischenanamnese oder des -Befundes benutzt wurde, nahm ich als Hinweis dafür, daß es sich um nicht-auffällige, d.h. nicht behandlungsbedürftige Befunde und nicht beachtenswerte Daten der Zwischenanamnese handelte.

Es folgt der Codeplan (vgl. auch FRENZEL (65)); einige wichtige Erläuterungen finden sich in den Anmerkungen im Anschluß daran.

Spalte	Code	Fragestellung (Merkmal)
1		Zahl der Karteikarte pro Person
	1	1. Karteikarte
	2	2. Karteikarte
2	1	Personen-Nr.
	2	
	3	
	4	
	⋮	
3	1	Personen-Nr.
	2	
	3	
	4	
	⋮	
4	1	Personen-Nr.
	2	
	3	
	4	
	⋮	
5	1	Personen-Nr.
	2	
	3	
	4	
	⋮	
		Erstuntersuchung im:
6	1	1. Halbjahr 1958
	2	2. Halbjahr 1958
7	1	1. Halbjahr 1959
	2	2. Halbjahr 1959
8	1	1. Halbjahr 1960
	2	2. Halbjahr 1960
9	1	1. Halbjahr 1961
	2	2. Halbjahr 1961
10	1	1. Halbjahr 1962
	2	2. Halbjahr 1962
11	1	1. Halbjahr 1963
	2	2. Halbjahr 1963

Spalte	Code	Fragestellung
12	1	1. Halbjahr 1964
	2	2. Halbjahr 1964
13	1	1. Halbjahr 1965
	2	2. Halbjahr 1965
14	1	1. Halbjahr 1966
	2	2. Halbjahr 1966
		Angaben zur Person:
15		Nationalität:
	1	Deutscher
	2	Ausländer
16		Geschlecht:
	1	männlich
	2	weiblich
17		Familienstand bei der Erstuntersuchung:
	1	ledig
	2	verheiratet
	3	geschieden
	4	verwitwet
	-0	unbekannt
18		Alter bei der Erstuntersuchung:
	1	18 bis unter 30 Jahre
	2	30 bis unter 40 Jahre
	3	40 bis unter 50 Jahre
	4	50 Jahre und mehr
19		Bisherige Dauer der Beschäftigung am strahlenden Objekt (bei der Erstuntersuchung):
	1	0 bis unter 2 Jahre
	2	2 bis unter 5 Jahre
	3	5 bis unter 10 Jahre
	4	10 bis unter 15 Jahre
	5	15 Jahre und mehr
	-0	unbekannt, bzw. unbekannt wie lange
		Jetzige Tätigkeit (bei der Erstuntersuchung):
20		Art der Betriebe:

Spalte	Code	Fragestellung
	1	Medizinische Betriebe
	2	Medizinische Forschung
	3	Wissenschaftliche Forschung
	4	Industrielle Betriebe
	5	Industrielle Forschung
	-0	Sonstige Betriebe
21		Stellung im Betrieb:
	1	Höhere -
	2	Mittlere -
	3	Hilfskräfte
		Umgang:
22		mit offenen radioaktiven Stoffen:
	1	ja
	2	nein
23		mit umschlossenen radioaktiven Stoffen:
	1	ja
	2	nein
24		im Kontrollbereich:
	1	ja
	2	nein
25		mit Röntgenstrahlen:
	1	ja
	2	nein
26		an Beschleunigeranlage:
	1	ja
	2	nein
27		an Neutronenquelle:
	1	ja
	2	nein
	-0	gar nicht bekannt, bzw. unbekannt wie lange
		Erstuntersuchung: Anamnese:
28		erlernter-ausgeübter Beruf:
	1	ja
	2	nein
29		Berufs- oder Arbeitsplatzwechsel aus gesundheitlichen Gründen:

Spalte	Code	Fragestellung
	1	ja
	2	nein
30		Berufskrankheiten oder Betriebsunfälle:
	1	ja
	2	nein
31		Familienanamnese:
	1	auffällig
	2	unauffällig
32		Eigenanamnese:
	1	auffällig
	2	unauffällig
33		Unfälle:
	1	ja
	2	nein
34		Kriegsbeschädigungen, Krankheiten in Gefangenschaft:
	1	ja
	2	nein
35		Erkrankungen der Atmungsorgane:
	1	ja
	2	nein
36		Tuberkulose:
	1	ja
	2	nein
37		Herz-, Kreislauf-, Gefäßkrankheiten:
	1	ja
	2	nein
38		Blutkrankheiten:
	1	ja
	2	nein
39		Nierenerkrankungen:
	1	ja
	2	nein
40		Nerven- und Gemütsleiden:
	1	ja
	2	nein

Spalte	Code	Fragestellung
41		Haut- und Geschlechtskrankheiten:
	1	ja
	2	nein
42		Lebererkrankungen:
	1	ja
	2	nein
43		Verschiedenes:
	1	ja
	2	nein
44		Veränderungen des Gewichts (auch Tumoren):
	1	ja
	2	nein
45		Untersuchung oder Behandlung mit Röntgenstrahlen oder Isotopen:
	1	ja
	2	nein
46		Strahlenschäden:
	1	ja
	2	nein
47		Bisherige Dosisüberschreitungen:
	1	ja
	2	nein
48		Geburten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
	-0	keine
		Erstuntersuchung: Befund:
49		Allgemeiner Befund:
	1	auffällig
	2	unauffällig
50		Haut und Anhangsgebilde:
	1	auffällig
	2	unauffällig
51		Kopf:
	1	auffällig
	2	unauffällig

Spalte	Code	Fragestellung
52		Rumpf und Hals:
	1	auffällig
	2	unauffällig
53		Extremitäten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
54		Nervensystem:
	1	auffällig
	2	unauffällig
55		Bestehende Gravidität (bei der Erstuntersuchung):
	1	ja
	2	nein
		Laborbefund: Blut:
56		Thrombocytenzahl und qualitative Besonderheiten der Blutzellen:
	1	auffällig
	2	unauffällig
57		Hb und Erythrocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
58		Leukocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
59		Stabkernige Granulocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
60		Segmentkernige Granulocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
61		Lymphocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
62		Eosinophile und Basophile Granulocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
63		Monocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig

Spalte	Code	Fragestellung
64		Reticulocyten:
	1	auffällig
	2	unauffällig
		Laborbefund: Urin:
65		Blut im Urin:
	1	ja
	2	nein
66		Zucker im Urin:
	1	ja
	2	nein
67		Eiweiß im Urin:
	1	ja
	2	nein
68		Fingerrelief:
	1	auffällig:
	2	unauffällig
69		Besonderheiten:
	1	ja
	2	nein
70		Beurteilung durch den Arzt:
	1	Erlaubnis
	2	Erlaubnis mit Einschränkungen
	3	Verbot
	4	Arbeitsverweigerung an diesem Arbeits- platz
		Nachuntersuchungen:
		2. Halbjahr 1958:
71		Dosisüberschreitungen:
	1	ja
	2	nein
72		Zwischenanamnese:
	1	auffällig
	2	unauffällig
73		Befund:
	1	auffällig
	2	unauffällig
74		Laborbefund:
	1	auffällig
	2	unauffällig

Spalte	Code	Fragestellung
75		Beurteilung:
	1	Erlaubnis
	2	Erlaubnis mit Einschränkungen
	3	Verbot
	4	Arbeitsverweigerung an diesem Arbeits- platz
76	)	
80	)	Nachuntersuchung im 1. Halbjahr 1959
81		Nummer der Karteikarte pro Person
82	)	
85	)	Personen-Nummer
86	)	
90	)	Nachuntersuchung im 2. Halbjahr 1959
91	)	
95	)	NU im 1. Halbjahr 1960
96	)	
100	)	NU im 2. Halbjahr 1960
101	)	
105	)	NU im 1. Halbjahr 1961
106	)	
110	)	NU im 2. Halbjahr 1961
111	)	
115	)	NU im 1. Halbjahr 1962
116	)	
120	)	NU im 2. Halbjahr 1962
121	)	
125	)	NU im 1. Halbjahr 1963
126	)	
130	)	NU im 2. Halbjahr 1963
131	)	
135	)	NU im 1. Halbjahr 1964
136	)	
140	)	NU im 2. Halbjahr 1964
141	)	
145	)	NU im 1. Halbjahr 1965
146	)	
150	)	NU im 2. Halbjahr 1965
151	)	
155	)	NU im 1. Halbjahr 1966
156	)	
160	)	NU im 2. Halbjahr 1966

Anmerkungen zum Codeplan:

Zu Spalte 16 - 21 (Angaben zur Person):

Einteilung in Anlehnung an die Arbeit von DRESEL (44) mit dem Unterschied, daß in Spalte 17 (Familienstand) und 19 (Expositions-dauer) eine Kategorie "unbekannt" hinzugefügt werden mußte, da in den ältesten Erstuntersuchungs-bögen vor der 1. SSVO beide Fragen selten und auch später nicht regelmäßig beantwortet worden sind; "unbekannt" heißt also nicht unbedingt, daß es der betreffenden Person oder dem untersuchenden Arzt unbekannt war, sondern der Auswerterin, da keine schriftlichen Angaben in den Untersuchungsakten zu finden waren.

Zu Spalte 20 (Art der Betriebe):

Bei der Einordnung bestimmter Institute in die Rubriken "medizinische" oder "wissenschaftliche Forschung" gab es Abgrenzungsschwierigkeiten, da z.B. die medizinischen Institute an der Freien Universität mit gleicher Berechtigung in beide Rubriken hätten eingeordnet werden können. Da es aber Untersuchungen zu diesem Thema gibt, die sich nur auf den Universitätsbereich beziehen, (RAUSCH und GRUNDNER (213)) und ich eine eventuelle Vergleichbarkeit nicht von vornherein unmöglich machen wollte, habe ich alle medizinischen Universitätsinstitute unter die Rubrik "wissenschaftliche Forschung" gerechnet. Für die Rubrik "medizinische Forschung" blieben das Bundesgesundheitsamt und ähnliche Einrichtungen übrig. Ebenfalls unter die "wissenschaftliche Forschung" gerechnet habe ich die beiden Ingenieurschulen in Berlin, deren Dozenten und

Lehrer unter die Anordnungen der
1. SSVO fallen.

Zu Spalte 21 (Stellung im Betrieb):
Bei DRESEL (44) werden unter die Rubrik
"höhere Stellung" qualifizierte Personen
mit einem Examen an Universität oder
Hochschule und Studenten subsumiert,
unter die Rubrik "mittlere Stellung"
technische Angestellte und unter "Hilfs-
kräfte" angelernte Kräfte, Arbeiter,
Lehrlinge, Raumpflegerinnen.

Zu Spalte 22-27 (Umgang mit verschiedenen ionisieren-
den Strahlen):
Einteilung in Anlehnung an die Bögen zur
maschinellen Auswertung von Untersu-
chungsergebnissen strahlengefährdeter
Personen des Staatlichen Gewerbeamtes
in Düsseldorf (248), wobei - davon ab-
weichend - bei uns ebenfalls eine Rubrik
"unbekannt" eingefügt werden mußte.

Zu Spalte 28-34 (Erstuntersuchung: Anamnese):
Einteilung in Anlehnung an das Gutach-
ten der Erstuntersuchung nach der 1. SSVO
(siehe Anlage).

Zu Spalte 35-48 (Erstuntersuchung: Anamnese):
Ebenfalls in Anlehnung an das Gutachten
der Erstuntersuchung nach der 1. SSVO,
notwendigerweise gekürzt in Anlehnung
an die Arbeit und Einteilung von MÖHRLE
(182). Dabei fallen unter die Spalte 43
"Verschiedenes" einige für den Umgang
mit Strahlen nicht entscheidende Erkran-
kungen wie verschiedene Operationen,
Knochenmarksvereiterungen und Otitiden,
die aber in allen Fällen, die in Spalte
43 aufgeführt worden sind, folgenlos
überstanden wurden. Im Vergleich dazu

handelt es sich bei dem unter Spalte 69 Aufgeführten um "Besonderheiten", die die gesamte Erstuntersuchung mitbestimmen, d.h. in den meisten Fällen um Erkrankungen, die sowohl in der Anamnese als auch im Erstuntersuchungsbefund auftauchen; sie sind also nicht überstanden, sondern bestehen weiter; darunter fallen z.B. Stoffwechselerkrankungen wie Tetanie, Hyperkaliämie, latenter Diabetes mellitus, Hypo- und Hyperthyreose, Hormonstörungen wie Gynäkomastie, Kryptorchismus, Amenorrhoe, Progenie und Sterilität und Erkrankungen wie progressive Muskeldystrophie und Chondrodystrophie.

Unter Spalte 44 (Veränderungen des Gewichts) finden sich nicht nur alle Ernährungsstörungen im Kindesalter und Unterernährungserscheinungen während des Krieges, sondern auch alle nachgewiesenen Tumoren, die mit Gewichtsabnahme einhergingen.

Die Aussagekraft der in den Spalten 45-47 angegebenen Daten über frühere diagnostische, therapeutische oder berufliche Strahlenbelastungen ist eingeschränkt, weil diese drei Fragen erst in den neueren, seit 1960 verwendeten Erstuntersuchungsfragebögen vorkommen, aber auch danach nur sehr ungenau und sporadisch beantwortet worden sind.

Zu Spalte 49 - 54 (Erstuntersuchung: Befund):

In Anlehnung an die Punkte der Erstuntersuchungsbögen (siehe Anlage).

Zu Spalte 55 (bestehende Gravidität):

Es erwies sich als dringend notwendig, eine Spalte zur Erfassung einer bestehenden Gravidität einzuführen bzw. die Frage nach der letzten Regel; hierbei erhebt sich die

Frage, warum sowohl auf den Erst- wie auch auf den Nachuntersuchungsbögen eine solche Spalte fehlt.

Zu Spalte 56-67 (Laborbefunde):

In Anlehnung an das Laborbogenschema für die Erst- und Nachuntersuchungen (siehe Anlage). Die beim Landesgewerbearzt Berlin mit Landesinstitut für Arbeitsmedizin üblichen und dieser Untersuchung zugrundeliegenden Grenzwerte für den Normbereich bei Blut- und Urinuntersuchungen finden sich im "Merkblatt für die ärztliche Überwachung nach §§ 46 ff. der Ersten Strahlenschutzverordnung" in Heft 24 der Schriftenreihe "Strahlenschutz" des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung (3).

Zu Spalte 68 (Fingerrelief):

In Anlehnung an den Erst- und Nachuntersuchungsfragebogen (siehe Anlage).

Zu Spalte 70 (Beurteilung):

Hier sollen nicht nur die ausgesprochenen Erlaubnisse, Erlaubnisse mit Einschränkungen und Arbeitsverbote ausgezählt werden, sondern auch die Personen, die sich weigerten, an dem betreffenden Arbeitsplatz weiter zu arbeiten; es stellte sich heraus, daß solche Arbeitsverweigerungen für einen bestimmten Arbeitsplatz nicht bei den Erst- sondern nur bei den Nachuntersuchungen vorkamen, obwohl eine große Zahl von Personen zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung schon seit einer Reihe von Jahren in Strahlenbetrieben gearbeitet hatte.

4. ERGEBNISSE

4.1. Angaben der Erstuntersuchungen über Person und Arbeitsplatz:

Tabelle 1 bis 11

Tabelle 1: Die Zahl der erstuntersuchten Personen, aufgeschlüsselt nach Halbjahren des Beobachtungszeitraums, Nationalität und Geschlecht.

Zeitpunkt der Erstunter- suchung	Deutsche			Ausländer			Män- ner ins- ges.	Frau- en insge- samt
	Männer	Frauen	insgesamt	Männer	Frauen	insgesamt		
1. Hj. 1958	16	3	19	0	0	0	16	3
2. Hj. 1958	32	7	39	2	0	2	34	7
1. Hj. 1959	106	30	136	0	0	0	106	30
2. Hj. 1959	130	146	276	1	1	2	131	147
1. Hj. 1960	155	169	324	3	1	4	158	170
2. Hj. 1960	98	100	198	6	1	7	104	101
1. Hj. 1961	94	66	160	3	1	4	97	67
2. Hj. 1961	66	73	139	7	2	9	73	75
1. Hj. 1962	98	99	197	2	1	3	100	100
2. Hj. 1962	75	106	181	4	3	7	79	109
1. Hj. 1963	127	99	226	12	2	14	139	101
2. Hj. 1963	96	123	219	11	2	13	107	125
1. Hj. 1964	103	91	194	12	0	12	115	91
2. Hj. 1964	90	58	148	16	1	17	106	59
1. Hj. 1965	89	69	158	8	2	10	97	71
2. Hj. 1965	89	85	174	3	2	5	92	87
1. Hj. 1966	97	62	159	4	1	5	101	63
2. Hj. 1966	104	84	188	12	3	15	116	87
Summe:	1665	1470	3135	106	23	129	1771	1493

Gesamtzahl der Personen: 3264

Tabelle 1 zeigt:

1. das starke Ansteigen der medizinischen Überwachungsuntersuchungen seit dem Jahr 1959, nachdem durch das Inkrafttreten der Berliner Strahlenschutzverordnung vom 1.11.1958 (vgl. OESER, KOEPPE und RACH (192)) mehr Beschäftigte überwachungspflichtig geworden waren.

2. daß - verglichen mit der Arbeit von OESER, KOEPPE und RACH (192) aus dem Jahre 1959 und 1960 - filmdosimetrisch wesentlich mehr Personen überwacht wurden als medizinisch untersucht worden waren; das erklärt sich vorwiegend durch das Röntgenpersonal in medizinischen Betrieben, welches durch die Berliner Strahlenschutzverordnung nicht zu medizinischen Untersuchungen verpflichtet war. Da beim Röntgenpersonal die Frauen überwiegen, ergibt sich auch bei der filmdosimetrischen Auswertung durch die genannten Autoren (192) eine größere Zahl weiblicher Beschäftigter; im Vergleich dazu ist das Verhältnis von Männern zu Frauen, bezogen auf den genannten Beobachtungszeitraum, bei den medizinischen Überwachungsuntersuchungen wie 54 zu 46.

Tabelle 2: Die Zahl der bei der Erstuntersuchung ausgesprochenen Beurteilungen der Eignung, bedingten Eignung bzw. Nichteignung für die vorgesehene Arbeit, aufgeschlüsselt nach Nationalität und Geschlecht

Beurteilung bei der Erstuntersuchung	Deutsche			Ausländer			Männer insgesamt	Frauen insgesamt
	Männer	Frauen	insgesamt	Männer	Frauen	insgesamt		
Erlaubnis	1660	1453	3113	106	23	129	1766	1476
Erlaubnis mit Einschränkung	3	5	8	0	0	0	3	5
Verbot	2	12(7) ^x	14 (7) ^x	0	0	0	2	12
Summe:	1665	1470	3135	106	23	129	1771	1493

x) Die Zahl in Klammern gibt die Anzahl der Schwangerschaften als Ursache für ein Arbeitsverbot an.

Tabelle 2 zeigt:

1. Das Verhältnis der in Strahlenbetrieben beschäftigten ausländischen Männer und Frauen (4%) zu den deutschen Beschäftigten entspricht etwa ihrem Anteil an der Gesamtbevölkerung der BRD zu dieser Zeit (262). Bei diesen mußte bei der Erstuntersuchung in keinem Fall ein Arbeitsverbot bzw. eine Arbeitseinschränkung vorgenommen werden; das ist auch nicht verwunderlich, da der Prozentsatz der Bedenken bei der Erstuntersuchung bei uns insgesamt nur 0,67% beträgt.
2. Die Verteilung der Arbeitseinschränkungen und Verbote auf Männer und Frauen: in jedem Fall waren es mehr Frauen als Männer, bei denen Anlaß zu Bedenken bestand, nämlich 17 Frauen und 5 Männer, wobei das Verhältnis bei den Arbeitseinschränkungen 5 : 3, bei den Arbeitsverboten 12 : 2 betrug. Wenn man die Zahl der Schwangerschaften bei der Zahl der Arbeitsverbote abzieht, dann ergibt sich allerdings auch hier ein Verhältnis von Frauen zu Männern wie 5 : 2.
3. Unter Einbeziehung der Schwangerschaften beträgt der Prozentsatz der Arbeitsverbote bezogen auf die Gesamtzahl der erstmalig Untersuchten 0,42%, der Prozentsatz der -Einschränkungen auf die Gesamtzahl beträgt 0,25%, beider zusammen 0,67%.
4. Wenn man den Prozentsatz der Männer bzw. Frauen mit Arbeitseinschränkungen auf die Gesamtzahl der erstuntersuchten Männer bzw. Frauen bezieht, dann ergeben sich 0,17% Männer gegenüber 0,33% Frauen; bei den Arbeitsverboten stehen 0,11% Männer 0,8% Frauen gegenüber. Wenn man die Verbote und Einschränkungen zusammenzählt und mit den jeweils insgesamt untersuchten Männern bzw. Frauen vergleicht, dann sind bei 0,28% aller Männer bei der Erstuntersuchung Bedenken irgendeiner Art angemeldet worden im Vergleich zu 1,13% aller Frauen.

Tabelle 3: Die Zahl der bei der Erstuntersuchung ausgesprochenen Beurteilungen in Bezug auf den Familienstand der untersuchten Personen

Beurteilung bei der Erstuntersuchung	Familienstand														
	ledig			verheiratet			geschieden			verwitwet			unbekannt		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ
Erlaubnis	680	829	1509	883	393	1276	24	111	135	6	81	87	173	62	235
Erlaubnis mit Einschränkung	2	4	6	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Verbot	1	3(1) ^x	4(1) ^x	0	6(5) ^x	6(5) ^x	0	1	1	0	0	0	1	2(1) ^x	3(1) ^x
Summe:	683	836	1519	884	399	1283	24	113	137	6	81	87	174	64	238

x) Zahl der Schwangerschaften

Tabelle 4: Aufschlüsselung des erstuntersuchten Personenkreises nach verschiedenen Altersgruppen

Deurteilung bei der Erstuntersuchung	Alter											
	18 bis unter 30 J.			30 bis unter 40 J.			40 bis unter 50 J.			50 J. u. mehr		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ
Erlaubnis	835	672	1507	604	344	948	178	243	421	149	217	366
Erlaubnis mit Einschränkung	1	3	4	1	1	2	0	1	1	1	0	1
Verbot	1	9	(6) ^x	10(6) ^x	1	2(1) ^x	3(1) ^x	0	0	0	0	1
Summe:	837	684	1521	606	347	953	178	244	422	150	218	368

x) Zahl der Schwangerschaften

Tabelle 4 zeigt ein ganz ähnliches Bild in Bezug auf die absoluten Zahlen wie Tabelle 3.

Da Universitäten, Kliniken, Ingenieurschulen und andere Ausbildungsstätten zu den überwachten Betrieben gehören, erklärt sich vielleicht zu einem Teil das Überwiegen der Ledigen und der Personen von 18 bis unter 30 Jahren.

Tabelle 5: Die verschiedenen langen Beschäftigungszeiten am strahlenden Objekt vor der ersten medizinischen Überwachungsuntersuchung im Verhältnis zu den bei dieser Untersuchung ausgesprochenen Beurteilungen.

Beurteilung bei der Erstuntersuchung	Bisherige Beschäftigungszeit am strahlenden Objekt:										unbekannt, bzw. unbekannt, wie lange
	0 bis unter 2 J.	2 bis unter 5 J.	5 bis unter 10 J.	10 bis unter 15 J.	15 J. und mehr						
	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	♂ ♀ Σ	
Erlaubnis	285 247 532	234 190 424	146 110 256	49 52 101	50 40 90	1002 837 1839					
Erlaubnis mit Einschränkung	0 1 1	0 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 3 6					
Verbot	0 2(1) 2(1) ^x	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 0 0	2 9(6) 11 ^x (6)					
Summe:	285 250 535	234 191 425	146 110 256	49 53 102	50 40 90	1007 849 1856					

x) Zahl der Schwangerschaften

Tabelle 5 zeigt:

1. Die absoluten Zahlen der Beschäftigten nehmen mit dem Anstieg der Beschäftigungszeit kontinuierlich ab; dabei liegt die Zahl der Männer fast immer etwas höher als bei den Frauen.
Es fällt auf, daß bei längerer Beschäftigungszeit das Verhältnis von Männern zu Frauen sich nicht wesentlich verändert. Das läßt umso mehr erstaunen, als immer wieder Autoren betont haben (RAUSCH und GRUNDNER (213)), daß Frauen selten lange Beschäftigungszeiten aufweisen. Ein Grund dafür ist sicher der Frauenüberschuß in diesen Altersgruppen. Zum anderen könnten sich die Ratschläge der Strahlenschutzbehörde ausgewirkt haben, Personen jenseits des generativen Alters bevorzugt zu solcher Arbeit heranzuziehen.
2. Die Zahl der Arbeitseinschränkungen und Verbote ist im Ganzen zu klein, so daß sich keine auch nur annähernden Angaben darüber machen lassen, ob sie mit zunehmender Beschäftigungsdauer fortlaufend abnehmen oder in einem bestimmten Bereich wieder ansteigen.
3. Außerdem ist der Anteil derer, die über ihre Beschäftigungszeit keine Angaben gemacht hatten, sehr groß.

Auffallend ist weiterhin, daß die mangelhaften Angaben im Falle der Beschäftigungsdauer nicht vorwiegend von Frauen gemacht worden sind - wie es sich bei den Angaben um den Arbeitsplatz bzw. den Arbeitsvorgang zeigen wird -, sondern noch wesentlich unvollkommener von den Männern. Dabei muß man sich allerdings daran erinnern, daß sich unter den in dieser Rubrik angeführten Personen nicht nur solche befinden, die zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung noch gar nicht mit Strahlen in Berührung gekommen waren, sondern auch um eine ganze Reihe von Personen, die vorher in verschiedenen Instituten und Krankenhäusern gearbeitet haben oder auch eine Weile im Ausland waren und dies auch angegeben haben, aber sich nicht die Mühe machten, bei der Erstuntersuchung die annähernde Zahl von Beschäfti-

gungsjahren auszurechnen. Das heißt also, daß es sich nicht nur um Unwissenheit sondern auch um Nachlässigkeit handelt. Welche Bedeutung diese wie auch immer begründete Tatsache haben kann, sieht man daran, daß unter den Personen, über deren Arbeit keine genauen Angaben vorliegen, die meisten Bedenken angemeldet werden mußten.

Wenn man allerdings die Zahl der Schwangerschaften in Betracht und von der Zahl der Arbeitsverbote abzieht, dann zeigen sich auch in dieser Rubrik keine auffälligen Anhäufungen von Bedenken.

Tabelle 6: Die Verteilung der erstuntersuchten Personen auf die verschiedenen Arten von Betrieben.

Beurteilung bei der Erstuntersuchung	Art der Betriebe																	
	Medizinische Betriebe			Medizinische Forschung			Wissenschaftl. Forschung			Industrielle Betriebe			Industr. Forschung			Sonstige Betriebe		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	
Erlaubnis	548	1067	1615	33	28	61	660	211	871	427	154	581	88	16	104	10	0	10
Erlaubnis mit Einschränkung	0	3	3	0	0	0	1	1	2	1	1	2	1	0	1	0	0	0
Verbot	1	10(6) ^x	11(6) ^x	0	0	0	0	2(1) ^x	2(1) ^x	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Summe	549	1080	1629	33	28	61	661	214	875	429	155	584	89	16	105	10	0	10

x) Zahl der Schwangerschaften

Tabelle 6 zeigt:

1. Unter der Rubrik der medizinischen Betriebe, unter die vor allen Dingen die Krankenhäuser fallen, finden wir erwartungsgemäß wesentlich mehr weibliche Arbeitskräfte als männliche, was dem natürlichen Zahlenverhältnis von Schwestern zu Pflegern und Ärzten entspricht. In den medizinischen Betrieben mit jungen Schwestern im gebärfähigen Alter ist demzufolge auch die größte Zahl von Bedenken bei Frauen zu verzeichnen, davon etwa die Hälfte wegen einer Schwangerschaft.
2. Bei dem Geschlechtsverhältnis von etwa 1 : 1 in der medizinischen Forschung muß man in Betracht ziehen, daß es sich bei den Frauen im wesentlichen um medizinisch-technische Assistentinnen handelt, denn es ist bekannt, daß der Prozentsatz der Frauen an Arbeitsplätzen in Wissenschaft und Forschung gewöhnlich weit unter dem der Männer liegt.
3. In der wissenschaftlichen Forschung finden sich in Bezug auf die Berufsverteilung ganz ähnliche Verhältnisse wie in der medizinischen Forschung. Die Unterrepräsentanz der Frauen in der Forschung wird hier noch deutlicher.
4. Das Geschlechtsverhältnis in der industriellen Fertigung entspricht etwa dem gesamtwirtschaftlichen Verhältnis der Geschlechter in der industriellen Produktion zu dieser Zeit (262). Bei den Frauen handelt es sich im wesentlichen um Leuchtpasten-Malerinnen und Hilfskräfte, bei den Männern dagegen um Arbeiter an Schweißnahtprüfanlagen, Dichte- und Füllstandsmeßanlagen und auch an Neutronenquellen.
5. Unter die Rubrik "Industrielle Forschung" sind Einrichtungen wie die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) und der Technische Überwachungsverein (TÜV) eingeordnet. Das Geschlechterverhältnis ist hier, wo es sich in der Hauptsache um technische Kontrollfunktionen

und Forschung handelt, noch extremer als im Bereich der wissenschaftlichen Forschung (Universität).

6. Unter die Rubrik "Sonstige Betriebe" fallen z.B. die Post oder die Untersuchungshaftanstalt. Diese Betriebe gehen nur mit Röntgenstrahlen um und haben an den betreffenden Arbeitsplätzen ausschließlich Männer beschäftigt.

Die Tabelle 6 kann noch etwas differenzierter gesehen werden im Zusammenhang mit Tabelle 8.

Tabelle 7: Aufschlüsselung der erstuntersuchten Personen nach ihrer Stellung im Betrieb.

Beurteilung bei der Erstuntersuchung	Stellung im Betrieb								
	höhere			mittlere			Hilfskräfte		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ
Erlaubnis	1067	147	1214	619	1041	1660	80	288	368
Erlaubnis mit Einschränkung	2	0	2	1	2	3	0	3	3
Verbot	0	1(1) ^x	1(1) ^x	2	11(6) ^x	13(6) ^x	0	0	0
Summe:	1069	148	1217	622	1054	1676	80	291	371

x) Zahl der Schwangerschaften

Tabelle 7 zeigt, daß nicht nur absolut sondern auch relativ die meisten Einschränkungen und Verbote bei den Frauen in mittlerer Stellung vorkommen. Die Zahl der Bedenken bei den weiblichen Hilfskräften fällt bei der Betrachtung der Tabelle auch ins Auge, erlaubt uns jedoch nicht, irgendwelche Schlüsse daraus zu ziehen.

Tabelle 8: Verteilung der Personen mit verschiedener Stellung im Betrieb auf die verschiedenen Betriebe.

Betriebe	Höhere Stellung			Mittlere Stellung			Hilfskräfte		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ
Medizin. Betriebe	454	105	559	78	813	891	18	162	180
Medizin. Forschung	17	2	19	15	22	37	1	4	5
Wiss. Forschung	537	35	572	131	163	294	22	16	38
Industr. Betriebe	27	2	29	338	44	382	34	109	143
Industr. Forschung	34	4	38	51	12	63	4	0	4
Sonstige Betriebe	0	0	0	9	0	9	1	0	1

Tabelle 8 hat sich zur Aufschlüsselung einiger Ergebnisse nach Berufsgruppen und Geschlechtern in den verschiedenen Betrieben als notwendig erwiesen. Man sieht besonders eindrucksvoll die große Zahl von Männern in höherer Stellung in Wissenschaft und Forschung und die große Zahl der Schwestern und Assistentinnen in mittleren Berufen in medizinischen Betrieben.

Tabelle 9: Die Verteilung des untersuchten Personenkreises auf die möglichen Formen des Umgangs mit ionisierenden Strahlen.

Beurteilung bei der Erstuntersuchung	U m g a n g						unbekannt
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
	mit offenen r.a. Stoffen	mit umschlossenen r.a. Stoffen	im Kontrollbereich	mit Röntgenstrahlen	am Beschleuniger	an Neutronenquelle	
	♂ ♀ ≤	♂ ♀ ≤	♂ ♀ ≤	♂ ♀ ≤	♂ ♀ ≤	♂ ♀ ≤	♂ ♀ ≤
Erlaubnis	218 170 388	391 287 678	54 68 122	369 173 542	24 8 32	51 4 55	896 857 1753
Erlaubnis mit Einschränkung	0 0 0	2 1 3	0 0 0	1 2 3	0 0 0	0 0 0	1 2 3
Verbot	1 1 2	0 3 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 8(7) 9(7)
Summe:	219 171 390	393 291 684	54 68 122	370 175 545	24 8 32	51 4 55	898 867 1765

x) Zahl der Schwangerschaften

In Tabelle 9 sehen wir:

1. Daß die meisten der untersuchten Personen mit offenen oder umschlossenen radioaktiven Isotopen oder mit Röntgenstrahlen arbeiten, wobei in allen Bereichen die Männer die Frauen an Zahl übertreffen.
2. In der Rubrik derer, die ihren Arbeitsplatz nur ungenügend kennen oder keine Angaben darüber gemacht haben, ist der prozentuale Anteil der Frauen etwas größer als der der Männer, gemessen an der Gesamtzahl der untersuchten Frauen bzw. Männer. Auf die Tatsache, daß mehr als die Hälfte der Frauen und die Hälfte aller untersuchten Männer über ihren Arbeitsplatz überhaupt keine Angabe gemacht haben, werden wir noch später zurückkommen müssen, besonders, nachdem sich herausgestellt hat, daß sich alle wegen einer Schwangerschaft ausgesprochenen Bedenken in dieser Rubrik finden.
3. Der höchste Prozentsatz der Bedenken bestand bei den mit umschlossenen Strahlern Umgehenden und denen, deren Arbeitsplatz unbekannt war.
4. Da ein Teil der Beschäftigten mit mehreren Arten von Strahlern in Berührung kommt, - wie Tabelle 10 zeigen wird - stimmt in Tabelle 9 die Summe aller Rubriken nicht mit der Gesamtzahl der untersuchten Personen überein.

Tabelle 10: Kombinationen des Umgangs mit verschiedenen Strahlern (Vergleiche mit Tabelle 9)

Umgang mit der Kombination von															
Beurteilung bei der Erstuntersuchung	1+2	1+3	1+4	1+5	1+6	2+3	2+4	2+5	2+6	3+4	3+5	3+6	4+5	4+6	5+6
Erlaubnis	74	1	31	7	31	4	150	9	42	8	0	2	3	3	6
Erlaubnis mit Einschränkung	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Verbot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe:	74	1	31	7	31	4	151	9	42	8	0	2	3	3	6

Tabelle 10 zeigt die meisten in Berlin zu dieser Zeit vorgekommenen Kombinationen am Arbeitsplatz:

1. offene und umschlossene Strahlen,
2. offene Strahlen und Röntgenstrahlen,
3. umschlossene - und Röntgenstrahlen,
4. Neutronen-und Röntgenstrahlen.

Dieses Ergebnis kann wegen der kleinen Zahl nicht verallgemeinert werden.

Tabelle 11: Die Verteilung derer, deren Arbeitsplatz unbekannt war, auf:

Merkmale:	Geschlecht	Anzahl	Prozentsatz von der Gesamtzahl der Personen mit diesem Merkmal
Deutsche:	Männer	827	50,1
	Frauen	851	57,9
	insgesamt	1678	54,0
Ausländer:	Männer	71	66,9
	Frauen	16	69,5
	insgesamt	87	68,2
Männer:	insgesamt	898	<u>50,7</u> x)
Frauen:	insgesamt	867	<u>58,1</u> x)
Summe:		1765	<u>54,4</u>
Ledige:	Männer	401	58,7
	Frauen	492	58,8
	insgesamt	893	58,7
Verheiratete:	Männer	438	49,5
	Frauen	240	60,1
	insgesamt	678	54,8
Geschiedene:	Männer	11	45,8
	Frauen	62	54,8
	insgesamt	73	50,3
Verwitwete:	Männer	3	50,0
	Frauen	49	60,4
	insgesamt	52	55,2
Familienstand unbekannt:			
	Männer	45	25,8
	Frauen	24	37,5
	insgesamt	69	31,6
Summe:		1765	

x) siehe Text

Merkmal	Geschlecht	Anzahl	Prozentsatz von der Gesamtzahl der Personen mit diesem Merkmal
18 - unter 30 J.	Männer	489	58,4
	Frauen	403	58,9
	insgesamt	892	58,6
30 - unter 40 J.	Männer	279	46,0
	Frauen	194	55,6
	insgesamt	473	50,8
40 - unter 50 J.	Männer	70	38,8
	Frauen	141	57,7
	insgesamt	211	48,3
50 J. und mehr	Männer	59	37,3
	Frauen	129	59,1
	insgesamt	188	48,7
unbekannt:	Männer	1	
	Frauen	0	
Summe:		1765	

Beschäftigungszeit:

0 - unter 2 J.	Männer	140	49,1
	Frauen	125	50,0
	insgesamt	265	49,5
2 - unter 5 J.	Männer	83	35,4
	Frauen	76	39,7
	insgesamt	159	37,5
5 - unter 10 J.	Männer	53	36,2
	Frauen	41	37,2
	insgesamt	94	36,7
10 - unter 15 J.	Männer	12	24,4
	Frauen	18	33,9
	insgesamt	30	29,1

Merkmal	Geschlecht	Anzahl	Prozentsatz von der Gesamtzahl der Personen mit diesem Merkmal
---------	------------	--------	--

15 J. und mehr	Männer	15	30,0
	Frauen	11	27,5
	insgesamt	26	28,8
unbekannt	Männer	595	59,1
	Frauen	596	70,2
	insgesamt	1191	64,7
Summe:		1765	

Art der Betriebe:

Medizin. Betriebe	Männer	273	49,7
	Frauen	663	61,3
	insgesamt	936	55,5
Medizin. Forschung	Männer	21	63,6
	Frauen	24	85,7
	insgesamt	45	74,7
Wiss. Forschung	Männer	399	60,2
	Frauen	144	67,2
	insgesamt	543	63,7
Industr.Betriebe	Männer	160	37,2
	Frauen	30	19,3
	insgesamt	190	28,3
Indust. Forschung	Männer	44	49,4
	Frauen	6	37,5
	insgesamt	50	43,4
Sonstige Betriebe :	Männer	1	
	Frauen	0	
Summe:		1765	

Stellung im Betrieb:

Höhere Stellung	Männer	558	52,1
	Frauen	93	62,8
	insgesamt	651	57,4
Mittlere Stellung	Männer	296	47,5
	Frauen	606	57,4
	insgesamt	902	52,4
Hilfskräfte	Männer	43	53,7
	Frauen	168	57,7
	insgesamt	211	55,7
Summe:		1765	

Tabelle 11 zeigt:

1. Daß der Prozentsatz der Ausländer, die keine Angaben über ihren Arbeitsplatz gemacht haben, höher ist als der der Deutschen. Sowohl bei Ausländern als auch bei Deutschen überwiegt der Anteil der Frauen ohne Angaben den der Männer.
2. Die Angaben der Frauen über ihren Arbeitsplatz scheinen unabhängig von ihrem Familienstand zu sein (^x): Als Maß für besonders extreme Zustände mag der Vergleich mit dem Gesamtdurchschnitt von fehlenden Angaben bei den Männern (50,7%)^x sowie bei den Frauen (58,1%)^x gelten), während bei den Männern unter den Ledigen mehr schlechte bzw. keine Angaben gemacht worden sind als ihrem Durchschnitt^x in obigem Sinne entspricht.
3. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Altersverteilung: die Frauen haben in allen Altersgruppen ihrem Durchschnitt⁺ entsprechende schlechte Angaben über ihren Arbeitsplatz gemacht, während es bei den Männern nur die jüngsten (bis 30-jährigen) sind; mit zunehmendem Alter machen immer mehr Männer konkrete Angaben.
4. Wenn man die Beschäftigungszeiten am strahlenden Objekt betrachtet, so fällt auf, daß nur bei der kürzesten Beschäftigungszeit (unter 2 Jahren) dem Durchschnitt⁺ entsprechende schlechte Angaben gemacht worden sind. Je länger die untersuchten Personen mit ionisierenden Strahlen umgehen, desto mehr von ihnen können präzise Angaben über ihre Arbeit machen. (Männer sowie Frauen).
Wie man vermuten konnte, hat ein großer Teil von denen, die über ihren Arbeitsplatz nichts aussagten, auch über ihre Beschäftigungszeit nichts angegeben. Der Anteil dieser Gruppe liegt über dem jeweiligen Durchschnitt⁺ sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen.
5. Ganz anders ist es bei der Verteilung auf die einzelnen Betriebe: während die Mangelhaftigkeit der Angaben in medizinischen Betrieben etwa dem Durch-

- schnitt⁺) der Männer bzw. Frauen entspricht, ändert sich die Situation bei den Betrieben der medizinischen und wissenschaftlichen Forschung. Hier sind die Angaben auffallend schlechter als dem Durchschnitt⁺) entspricht, bei den Frauen allerdings noch viel schlechter als bei den Männern; erstaunlicherweise liegen die Verhältnisse in den industriellen Betrieben völlig anders: ganz allgemein ist die Zahl derer mit mangelhaften Angaben deutlich niedriger; die Angaben der Frauen sind sogar wesentlich genauer als die der Männer. Die Möglichkeit, Schlußfolgerungen aus diesen Ergebnissen zu ziehen oder sie zu verallgemeinern, scheitert hier ebenfalls an der kleinen Zahl der zur Auswertung kommenden Personen.
6. Erstaunlich ist, daß die schlechten Angaben über den Arbeitsplatz völlig unabhängig von der Stellung im Betrieb zu sein scheinen; in allen drei Bereichen entsprechen sie etwa dem Durchschnitt⁺). Der Vergleich mit anderen Autoren läßt uns aber vermuten, daß die Ursache dafür in jedem Bereich eine andere ist.

4.2. Erstuntersuchungsbefunde

Tabelle 12: Merkmalsauffälligkeiten bei gleichzeitiger Arbeitserlaubnis, Arbeitserlaubnis mit Einschränkungen oder Arbeitsverbot

bei Merkmal	Auffälligkeiten				
		bei gleichzeitiger Arbeitserlaubnis (Anzahl der Personen und Prozentsatz ^{vn} allen untersuchten Männern (1771) bzw. Frauen (1493)):	bei Arbeitserlaubnis mit Einschränkungen: (Anzahl der Personen)	bei Arbeitsverbot (Anzahl der Personen)	
28 (Berufsausbildung)	bei Männern Frauen	149 237	8,4 15,9	0 2	0 0
29 (Berufswechsel)	bei Männern Frauen	12 9	0,7 0,6	0 1	0 0
30 (Berufskrankheiten)	bei Männern Frauen	31 26	1,7 1,7	0 0	0 1
31 (Familienanamnese)	bei Männern Frauen	329 309	18,5 20,7	2 1	0 5
32 (Eigenanamnese)	bei Männern Frauen	1458 1281	83,7 85,9	2 4	2 12
33 (Unfälle)	bei Männern Frauen	390 193	22,0 12,9	0 0	1 1
34 (Kriegsschädigungen)	bei Männern Frauen	130 11	7,3 0,7	0 0	0 0
35 (Erkrankungen der Atmungsorgane)	bei Männern Frauen	291 234	16,4 15,7	0 0	1 4
36 (Tuberkulose)	bei Männern Frauen	121 88	6,8 5,9	0 1	0 3
37 (Herz-Kreislauferkrankungen)	bei Männern Frauen	150 217	8,4 14,5	0 1	1 2
38 (Blutkrankheiten)	bei Männern Frauen	19 36	1,1 2,4	1 0	0 0
39 (Nierenerkrankungen)	bei Männern Frauen	102 111	5,7 7,4	0 0	0 1
40 (Nervenerkrankungen)	bei Männern Frauen	106 106	6,0 7,1	0 1	0 2

41 (Hautkrank- heiten)	bei Männern Frauen	142 155	8,0 10,4	0 0	1 1
42 (Leberer- krankungen)	bei Männern Frauen	175 171	9,9 11,4	1 0	1 3
43 (Verschiedenes)	bei Männern Frauen	1014 508	57,2 34,1	0 2	2 7
44 (Gewichtsver- änderungen)	bei Männern Frauen	40 147	2,2 9,8	1 1	0 1
45 (Röntgen- oder Radiumtherapie)	bei Männern Frauen	16 27	0,9 1,8	0 0	0 1
46 (Strahlen- schäden)	bei Männern Frauen	9 3	0,5 0,2	0 0	0 0
47 (Dosisüber- schreitungen)	bei Männern Frauen	35 33	2,0 2,2	0 0	0 0
48	auffällige Geburten unauffällige Geb. keine Geburten	116 294 1083	7,8 19,7 72,5	0 2 3	1 2 10
49 (Allgemeiner Befund)	bei Männern Frauen	180 131	10,1 8,8	1 4	2 10
50 (Hautbefund)	bei Männern Frauen	76 60	4,3 4,0	0 0	0 0
51 (Kopfbefund)	bei Männern Frauen	27 18	1,5 1,2	0 0	0 0
52 (Rumpf-Hals- befund)	bei Männern Frauen	18 18	1,0 1,2	0 1	1 1
53 (Extremitäten- befund)	bei Männern Frauen	51 19	2,9 1,3	0 1	0 0
54 (Nervensystem)	bei Männern Frauen	7 7	0,4 0,5	0 0	0 1
55 (Gravidität)	bei Männern Frauen	- 0	- -	- 0	- 7
56 (Blutbefund)	bei Männern Frauen	35 26	2,2 1,7	0 2	1 1
57 (Hämoglobin/ Erythrozyten)	bei Männern Frauen	6 9	0,4 0,6	0 1	0 0
58 (Leukocyten)	bei Männern Frauen	16 10	0,9 0,7	0 0	0 1

59	bei Männern	5	0,2	0	0
(Stabkernige Granulocyten)	Frauen	3	0,2	0	0
60	bei Männern	21	1,2	0	0
(Segmentkernige Granulocyten)	Frauen	13	0,9	0	0
61	bei Männern	21	1,2	0	0
(Lymphocyten)	Frauen	13	0,9	0	0
62	bei Männern	9	0,5	0	0
(Eosinophile/Basophile Granulocyten)	Frauen	5	0,3	0	0
63	bei Männern	5	0,2	0	0
(Monocyten)	Frauen	3	0,2	0	0
64	bei Männern	4	0,2	0	0
(Reticulocyten)	Frauen	2	0,1	0	0
65	bei Männern	10	0,5	0	0
(Urin: Blut im Urin)	Frauen	4	0,3	0	0
66	bei Männern	7	0,4	0	0
(Zucker im Urin)	Frauen	3	0,2	0	0
67	bei Männern	9	0,5	0	0
(Eiweiß im Urin)	Frauen	3	0,2	0	0
68	bei Männern	5	0,2	0	0
(Fingerrelief)	Frauen	2	0,1	0	0
69	bei Männern	41	2,3	0	0
(Besonderheiten)	Frauen	81	5,4	2	3

Tabelle 12 zeigt:

1. bei Merkmal 28 (ausgeübter oder erlernter Beruf):
daß etwa doppelt so viele Frauen wie Männer nicht in ihrem erlernten Beruf arbeiten, bzw. ungelern- te Kräfte waren (237 = 15,9 % der insgesamt 1493 erstuntersuchten Frauen und 149 = 8,4% der insge- samt 1771 Männer, die zur Erstuntersuchung kamen.)
Bei 2 von diesen 237 Frauen wurden bei der Erstun- tersuchung Bedenken ausgesprochen, die aber in bei- den Fällen mit dem früheren Berufswechsel in keiner ursächlichen Verbindung standen.
2. bei Merkmal 29 (Berufswechsel aus gesundheitlichen Gründen):
Berufswechsel oder Arbeitsplatzwechsel aus gesund- heitlichen Gründen kamen sehr selten vor und nach unseren Zahlen bei beiden Geschlechtern etwa gleich häufig (bei etwa 0,6% der insgesamt untersuchten Männer und Frauen). Bei der einen Frau, bei der Be- denken angemeldet werden mußten, besteht nach den vorhandenen Angaben keine ursächliche Beziehung zwischen dem Berufswechsel und den später ausge- sprochenen Bedenken.
3. bei Merkmal 30 (Berufskrankheiten und Betriebsun- fälle):
Auch Berufskrankheiten und Betriebsunfälle schei- nen bei der hier untersuchten Gruppe bei beiden Geschlechtern gleich häufig vorgekommen zu sein (bei 1,7% der Männer und 1,7% der Frauen). Nur bei einer Frau mit Verdacht auf Berufskrankheit wurden bei der Erstuntersuchung Bedenken ausgesprochen; es handelte sich um eine Toxoplasmose beim beruf- lichen Umgang mit Mäusen und Ratten. Eine Berufs- krankheiten-Meldung war noch nicht erfolgt. Die Un- tersuchung des Sternalpunktats beim Hausarzt bzw. im Krankenhaus ergab eine toxische Schädigung des Knochenmarks; auf Grund dieses Befundes wurde für die geplante Strahlenarbeit ein Verbot ausgespro- chen.

4. bei Merkmal 31 (Familienanamnese):

Von 309 = 20,7% der erstuntersuchten Frauen und 329 = 18,5% der Männer wurden "Auffälligkeiten" in der Familienanamnese angegeben. Bei 6 von diesen Frauen und 2 dieser Männer wurden Bedenken angemeldet, aber nur bei einer Frau gibt die Familienanamnese den entscheidenden Hinweis, der für das Verbot verantwortlich ist; es handelte sich um tetanische Anfälle bei einer Frau, die von ihrer Schwester berichtete, daß diese ähnliche Anfälle mit Erbrechen gehabt habe.

5. bei Merkmal 32 (Eigenanamnese):

Die Eigenanamnese war bei 2739 Personen, d.h. 84,8% aller Erstuntersuchten (83,7% der Männer und 85,9% der Frauen) "auffällig"; jedoch wurden nur bei 4 dieser Männer und 16 der Frauen Bedenken gegen die vorgesehene Arbeit ausgesprochen. Ein Zusammenhang zwischen der auffälligen Eigenanamnese und den Bedenken bestand bei den Männern bei einem Leberschaden fraglicher Genese (Malaria?) und bei einer leichten Perniciosa mit vorausgegangener Hepatitis epidemica, bei den Frauen bei einem Fall von Schilddrüsen-Ohnmachtsanfällen, bei Chondrodystrophie, bei einem fixierten Hypertonus, bei der Toxoplasmose (s.o.) und der Tetanie (s.o.) und bei einer Mammaamputation mit Nachbestrahlung, insgesamt also bei 2 Männern und 6 Frauen.

Unfälle (außer den Betriebsunfällen) in der Eigenanamnese (Merkmal 33) hatten etwa doppelt so viele Männer (390 = 22%) wie Frauen (193 = 12,9%). Bedenken wurden bei 1 Mann und 1 Frau ausgesprochen und standen in keinem Fall in Zusammenhang mit dem früheren Unfall.

Kriegsbeschädigungen (Merkmal 34) hatten 130 = 7,3% der untersuchten Männer und 11 = 0,7% der Frauen. Bei keinem dieser Verletzten mußten später bei der Erstuntersuchung Bedenken ausgesprochen werden. Erkrankungen der Atmungsorgane (ohne Tuberkulose) (Merkmal 35) gaben 291 = 16,4% der Männer und

234 = 15,7% der Frauen an; bei 1 Mann und 4 Frauen wurden bei der Erstuntersuchung Bedenken ausgesprochen. Bei den Erkrankungen handelte es sich um Pleuritiden, Pneumonien, schwere Stirnhöhlenvereiterungen, Diphtherie mit Gaumensegellähmungen und ähnliche; ein Zusammenhang mit den späteren Bedenken bestand in keinem der Fälle.

Von einer früheren Lungentuberkulose (Merkmal 36) waren 121 = 6,8% der Männer und 88 = 5,9% der Frauen betroffen; ausschlaggebend für die Bedenken, die bei 4 dieser Frauen angemeldet wurden, war die alte Tbc in keinem Falle.

Herz-, Kreislauf- und Gefäßerkrankungen (Merkmal 37) kamen bei unseren berufstätigen Frauen (14,5% = 217 Personen) häufiger vor als bei den Männern (8,4% = 150 Personen). Bedenken wurden bei 3 Frauen und 1 Mann angemeldet; es bestand jedoch bei keinem ein Zusammenhang zwischen beiden Merkmalen.

Blutkrankheiten (z.T. Anämien) (Merkmal 38) kamen bei 1,1% oder 19 Männern und bei 2,4% oder 36 Frauen vor; bei einem Mann mit Perniciosa wurden Bedenken ausgesprochen - hier besteht ein deutlicher Zusammenhang.

Nierenerkrankungen (Merkmal 39) kamen bei 5,7% der Männer und 7,4% der Frauen vor. Bei einer der Frauen wurden Bedenken - jedoch aus einem anderen Grund - ausgesprochen.

Von Nerven- und Gemütsleiden (Merkmal 40) (unter denen die Übererregbarkeit eine große Rolle spielte) waren 106 = 6% der Männer und 106 = 7,1% der Frauen betroffen; dabei muß man bedenken, daß die Grundkrankheit keine Nerven- oder Gemütskrankheit sein mußte, sondern evtl. ein Hypertonus oder eine Schilddrüsenerkrankung; wenn man das mit in Betracht zieht, dann ist die Übererregbarkeit bei Schilddrüsenüberfunktion bei 2 Frauen mit ein Grund für die Bedenken gewesen. In einem Fall handelte es sich

um eine Neurose, die aber die Arbeitsfähigkeit nicht beeinträchtigte - das Verbot bei dieser Frau wurde wegen einer Gravidität ausgesprochen. Die Tatsache, daß es sich bei den Bedenken in dieser Symptomengruppe nur um Frauen handelte, läßt meines Erachtens keinerlei Interpretation zu. Haut- und Geschlechtserkrankungen (Merkmal 41) kamen in der Anamnese von 142 = 8% der Männer und 155 = 10,4% der Frauen vor. Weder das eine Arbeitsverbot bei den Männern noch das eine bei den Frauen steht in irgendeinem Zusammenhang mit der früheren Hautkrankheit.

Anders verhält es sich bei den Lebererkrankungen (Merkmal 42), die 175 = 9,9% der Männer und 171 = 11,4% der Frauen durchgemacht hatten. Bei einem von den beiden Männern mit Bedenken wurden diese wegen des Leberschadens ausgesprochen, bei den 3 Frauen bestand kein ursächlicher Zusammenhang zwischen Lebererkrankung und Bedenken.

Bei allen übrigen Erkrankungen (Merkmal 43), die von 1014 = 57,2% der Männer und 508 = 34,1% der Frauen angegeben wurden, mußten bei 2 Männern und 9 Frauen Bedenken ausgesprochen werden; bei den Männern bestand keinerlei Zusammenhang zwischen den Bedenken und den früheren Erkrankungen, bei einer Frau mit Mammaamputation bestand jedoch ein solcher.

Veränderungen des Gewichts (Merkmal 44) nach oben oder nach unten kamen in der Anamnese von 40 = 2,2% der Männer und 147 = 9,8% der Frauen vor. Hier ist zu bedenken, daß Tumoren mit oder ohne Einfluß auf das Gewicht auch in dieser Spalte zu finden sind; das geschah unter dem Gesichtspunkt, daß oft Gewichtsabnahmen angegeben werden, ohne daß der Tumor als Ursache bereits diagnostiziert ist und auf der anderen Seite Tumoren vorkommen, bei denen im Krankheitsbild die Gewichtsabnahme nicht im Vordergrund steht; beide Formen, wenn sie festgestellt wurden, finden sich mit unter dieser Rubrik. Be-

Denken mußten hier bei 1 Mann und 2 Frauen ausgesprochen werden, in zwei Fällen wegen Untergewichtigkeit und in einem Fall wegen eines Tumors.

Die Angaben über eine Untersuchung oder Behandlung mit Röntgenstrahlen oder radioaktiven Isotopen (Merkmal 45) sind - wie schon auf Seite 28 erwähnt - sehr ungenau gemacht worden, so daß man aus diesen Angaben wenig schließen kann. Wie wichtig die Angaben zu diesem Punkt jedoch für die Arbeit mit Strahlen sind, zeigt der Fall einer Frau, die nach Mammaamputation nachbestrahlt wurde und bei der bei der Erstuntersuchung ein Arbeitsverbot ausgesprochen wurde, damit die Strahlenbelastung des Körpers nicht noch größer wurde. Von verschiedenen Autoren (PYCHLAU und WACHSMANN (204), HOLTHUSEN, LEETZ und LEPPIN (94)) wird deshalb die Einführung eines Strahlenpasses gefordert, um Berechnungen der gesamten Strahlenbelastung bis zu einem bestimmten Zeitpunkt im Leben möglich zu machen. Frühere Strahlenschäden (Merkmal 46) haben doppelt so viele Männer (0,5%) wie Frauen (0,2%) angegeben, aber insgesamt weit unter 1% aller Erstuntersuchten. Frühere Dosisüberschreitungen (Merkmal 47) werden von 2% aller Männer und 2,2% der Frauen berichtet. In keinem Fall von früheren Strahlenschäden oder Dosisüberschreitungen mußten bei der Erstuntersuchung Bedenken angemeldet werden.

6. Frühere Entbindungen (Merkmal 48) standen in keinem Fall in Zusammenhang mit Bedenken, die bei der Erstuntersuchung ausgesprochen werden mußten. Allerdings war bei mehrfach durchgemachten Aborten trotz Kinderwunsches eine besonders ängstliche Einstellung zum Umgang mit ionisierenden Strahlern auch von kleinster Dosis bemerkenswert. Diese an sich verständliche Ängstlichkeit konnte in extremen Fällen bis zu einer Arbeitsverweigerung führen (siehe Tabelle 13). Vergleiche auch RAUSCH und GRUNDNER (213)

über Strahlenfurcht bei Frauen.

7. Obwohl der allgemeine Befund (Merkmal 49) nur bei 180 = 10,1% aller Männer und 131 = 8,8% der Frauen "auffällig" war, wurden bei 3 von diesen Männern und 14 dieser Frauen Bedenken ausgesprochen. Hier besteht bei allen ein Zusammenhang zwischen Erstuntersuchungsbefund und -symptomen und Erstuntersuchungs-Bedenken. (Merkmal 49 - 55).
8. Der Blutbefund (Merkmal 56 - 64) war bei 35 = 2,2% der Männer und 26 = 1,7% der Frauen "auffällig". Bedenken wurden dagegen nur ausgesprochen:
bei einem Mann wegen Veränderungen im Differential-Blutbild,
bei einer Frau mit einem zu niedrigen Hb-und Erythrocytenwert,
bei einer Frau mit auffällig erhöhten Leukocytenzahlen, auch nach Kontrolle, und
bei einer Frau wegen eines allgemeinen schlechten Blutbildes.
9. Die Urinbefunde sind bei 0,5% der Männer und 0,3% der Frauen auffällig gewesen, waren aber in keinem Falle Anlaß zu Bedenken. (Merkmale 65 - 67).
10. Die äußerst seltenen "Auffälligkeiten" des Fingerreliefs standen niemals in Zusammenhang mit Bedenken gegen eine Beschäftigung an strahlenden Objekten. (Merkmal 68).
11. Alle oben (S. 28) unter "Besonderheiten" (Merkmal 69) aufgeführten Krankheiten betrafen 41 = 2,3% der Männer und 81 = 5,4 % der Frauen und gingen bei 5 Frauen mit Bedenken bei der Erstuntersuchung einher; in allen 5 Fällen standen die Bedenken in Zusammenhang mit den Besonderheiten der Anamnese und des Befundes.

Tabelle 13: Die Nachuntersuchungen mit ihren auffälligen Befunden und jeweiligen Beurteilungen

[illegible]

Tabelle 13 zeigt:

1. Daß bei den Nachuntersuchungen bei mehr Frauen als Männern Dosisüberschreitungen festgestellt wurden. Die Zahl der Dosisüberschreitungen bewegt sich während des gesamten Beobachtungszeitraumes im Durchschnitt um 2,3% bei den nachuntersuchten Männern und 5,2% bei den Frauen. Eine im Ganzen abnehmende Tendenz der Dosisüberschreitungen - wie sie RAUSCH und GRUNDNER (213) , DRESEL (44), BRICHZY und WACHSMANN (28), von STEKELENBURG (59) und SCHINZ und EBERHARD (220) feststellten - konnten wir in Berlin nicht bemerken.
2. Die Angaben in der Zwischenanamnese zeigen bei Frauen im Durchschnitt 25% mehr Auffälligkeiten als bei Männern.
3. Auch bei den erhobenen Befunden der Nachuntersuchungen sind die Frauen im allgemeinen häufiger "auffällig" als die Männer. Im Ganzen sind auffällige Befunde etwas seltener erhoben worden als auffällige Zwischenanamnesen. Ein Teil der untersuchten Personen weist sowohl eine auffällige Zwischenanamnese als auch einen auffälligen Befund auf, welche beide ursächlich in keinem Zusammenhang stehen müssen. Ein geringerer Teil weist nur Angaben zur Zwischenanamnese auf.
4. Bei den Laborbefunden verteilen sich die Abweichungen von der Norm auf Männer und Frauen fast gleichmäßig.
5. Der Prozentsatz der Arbeits- E i n s c h r ä n - k u n g e n bezogen auf alle Nachuntersuchungen betrug 0,06%, der der Arbeits- V e r b o t e 0,51%;. Arbeitsverweigerungen kamen nur bei 3 von 3264 Personen vor. Wenn man den Prozentsatz der bei der Nachuntersuchung ausgesprochenen Bedenken gegen eine Arbeit mit ionisierenden Strahlen auf die Zahl der insgesamt nachuntersuchten Männer bzw. Frauen berechnet, dann ergeben sich 0,0% Frauen mit Arbeits- E i n - s c h r ä n k u n g e n gegenüber 0,1% Männern;

bei den Arbeits - V e r b o t e n stehen dagegen
1,1% Frauen 0,1% Männern gegenüber.

Wenn man diese Nachuntersuchungs-Zahlen mit den Ein-
schränkungen und Verboten bei der Erstuntersuchung
vergleicht (Seite 32), dann fällt auf, daß die An-
teile der Männer sowohl bei Einschränkungen als auch
Verboten etwa gleich sind, während die Anteile der
Frauen in Bezug auf die -E i n s c h r ä n k u n -
g e n bei der Nachuntersuchung gar nicht in Erschei-
nung treten, bei den -V e r b o t e n jedoch höher
liegen als bei der Erstuntersuchung.

4.4. Ursachen für die ausgesprochenen Bedenken

Tabelle 14

Ursachen:	Anzahl von Personen		
	Männer	Frauen	insgesamt
<u>Gesetzliche Ursachen</u>			
1. unter 18 Jahre	1	0	1
2. Gravidität	-	38	38
3. Laktationsperiode	-	1	1
4. Überdosierung (ohne klinische Symptome)	1	1	2
<u>Strahlenbiologische Ursachen:</u>			
5. Fragliche Strahlenschäden (Hautveränderungen)	3	2	5
6. Leukocytose auch nach Kontrolle	2	1	3
7. Hauterkrankungen mit Leukocytose	1	2	3
8. Toxische Schädigung des Knochenmarks nach Toxoplasmose	0	1	1
9. Schlechtes Blutbild und Allgemeinzustand	0	3	3
10. Leichte Perniciosa	1	0	1
11. Pathologische Leberwerte	2	0	2
12. nach Tumorbestrahlung	0	1	1
13. Alter exacerbierter tuberkulöser Lungenherd	1	0	1
14. Colitis ulcerosa	1	0	1
<u>Arbeitsmedizinische Ursachen</u>			
15. Untergewichtigkeit	2	1	3
16. Recidivierende Netzhautthrombose und -Ablösung	1	1	2
17. Schwindel-, Krampf- und Ohnmachtsanfälle	0	4	4
18. Psychopathologische Symptome	0	1	1
19. Neurologische Symptome	1	0	1
20. Chondrodystrophie	0	1	1
21. Fixierter Hypertonus	0	1	1
22. Nicht reproduzierbarer Grund	1	0	1
	18	59	77

Tabelle 14 zeigt:

1. Bei der Unterteilung der Gründe für Erst- oder Nachuntersuchungs-Bedenken in gesetzliche^{x)} und nicht-gesetzliche^{x)} stehen 42 gesetzlichen Gründen 35 nicht-gesetzliche gegenüber.

Die 35 nicht-gesetzlichen Gründe wieder kann man unterteilen in strahlenbiologische^{x)} und allgemein arbeitsmedizinische^{x)}; bei der Durchsicht dieser Gruppe von Bedenken finden wir 21 strahlenbiologische und 14 allgemein arbeitsmedizinische Gründe.

- x) Gesetzliche Gründe sind die in der 1. SSVO genannten:
- Minderjährigkeit unter 18 Jahre,
 - Gravidität,
 - Lactationsperiode und
 - Überdosierungen bestimmter Höhe.

Alle anderen Begründungen sind nicht-gesetzliche oder medizinische; sie lassen sich unterteilen in:

- a) Strahlenbiologische Gründe nenne ich solche, die Krankheitssymptome bezeichnen, die durch den Umgang mit Strahlen in typischer Weise hervorgerufen oder verschlimmert werden können.
- b) Allgemein arbeitsmedizinische Gründe nenne ich solche, die eine Arbeit mit Strahlen erschweren, oder für die Beschäftigten selbst oder deren Umgebung gefährlich machen.

4.5. Betrachtung der Personen mit Bedenken unter verschiedenen Gesichtspunkten.

Tabelle 15: Die Verteilung der Personen, bei denen Bedenken ausgesprochen werden mußten, auf Familienstand, Alter, Dauer der Beschäftigung, Art der Betriebe, Stellung im Betrieb und Umgang mit bestimmten radioaktiven Stoffen:

Geschlecht:	Männer	Frauen	insgesamt
	18	59 (38) ^x	77
Familienstand: Ledige	4	25 (12) ^x	29
Verheiratete	7	28 (24) ^x	35
Geschiedene	1	4 (1) ^x	5
Verwitwete	0	0 -	0
unbekannt	6	2 (1) ^x	8
Alter bei der Erstuntersuchung:			
unter 18 Jahren	1	-	1
18 bis unter 30 J.	6	41 (32) ^x	47
30 bis unter 40 J.	6	10 (6) ^x	16
40 bis unter 50 J.	1	7 -	8
50 J. und mehr	4	1 -	5
Dauer der Beschäftigung am strahlenden Objekt bei der Erstuntersuchung:			
0 bis unter 2 J.	6	17 (12) ^x	23
2 bis unter 5 J.	2	8 (5) ^x	10
5 bis unter 10 J.	2	2 (2) ^x	4
10 bis unter 15 J.	0	2 -	2
15 J. und mehr	0	0 -	0
unbekannt	8	30 (19) ^x	38
Art der Betriebe:			
Medizin. Betriebe	5	38 (23) ^x	43
Medizin. Forschung	0	0 -	0
Wiss. Forschung	3	16 (13) ^x	19
Industr. Betriebe	6	4 (1) ^x	10
Industr. Forschung	3	1 (1) ^x	4
Sonstige Betriebe	1	0 -	1
Stellung im Betrieb:			
Höhere Stellung	6	6 (6) ^x	12
Mittlere Stellung	11	49 (32) ^x	60
Hilfskräfte	1	4 -	5
Umgang mit:			
offenen Radionukliden	3	11 (10) ^x	14
umschlossenen -	6	14 (10) ^x	20
Kontrollbereich	0	1 (1) ^x	1
Röntgenstrahlen	9	12 (10) ^x	21
Beschleuniger	0	0 -	0
Neutronenquelle	1	0 -	1
unbekannt	4	27 (18) ^x	32
offenen und umschlossenen Radionukliden	0	3 (3) ^x	3
offenen - und Röntgenstrahlen	0	1 (1) ^x	1
umschlossenen- und Röntgenstrahlen	5	7 (5) ^x	12

x) Zahl der Schwangerschaften

Tabelle 15 zeigt:

1. Bei den 12 846 durchgeführten Strahlenschutz u n t e r -
s u c h u n g e n wurden insgesamt 77 mal Bedenken aus-
gesprochen, also bei 0,52% der Untersuchungen; aufge-
schlüsselt nach Geschlechtern kamen auf 7 502 an Männern
durchgeführten Untersuchungen 18 Bedenken, das sind
0,24% dieser Untersuchungen; bei den Frauen kamen da-
gegen auf 5 344 Untersuchungen 59 Bedenken (also bei
1,1% der Untersuchungen); wenn man hier die Zahl der
wegen Schwangerschaften ausgesprochenen Bedenken ab-
zieht, dann sind bei 5 344 Untersuchungen an Frauen
nur 21 mal Bedenken ausgesprochen worden, d.h. bei 0,39%
der Untersuchungen.

In Relation zu der Zahl der Strahlenschutz u n t e r -
s u c h t e n während des Beobachtungszeitraumes von
längstens 8 Jahren fanden sich bei 76 von 3 264 Personen
(bei einer Frau sind in diesem Zeitraum zweimal Beden-
ken wegen einer Gravidität ausgesprochen worden) oder
2,3% aller untersuchten Personen Bedenken irgendeiner
Art. Von den 1 771 Männern wurden bei 18 oder 1,0% Be-
denken ausgesprochen; bei den 1 493 Frauen waren es
58, deren Arbeit durch Bedenken eingeschränkt oder ver-
boten werden mußte, das sind 3,88%. Wenn man aller-
dings die Frauen mit Schwangerschaften abzieht, dann
sind es nur noch 21 von 1 493, also 1,4%.

2. Weiterhin muß man die einzelnen Spalten der Tabelle
14 mit den Tabellen 3 - 9 vergleichen. Was man wegen
der kleinen Zahl von Bedenken bei der Erstuntersuchung
aus jenen Tabellen nicht schließen konnte, zeigt sich
nun jedoch in ähnlicher Weise bei dem etwas größeren
Zahlenmaterial.

Es zeigt sich, daß die Gruppen, die wir für besonders
gefährdet gehalten haben, bzw. für besonders be^{ch}äch-
tenswert - nämlich:

- a) die jungen und ledigen Frauen, aber auch
Männer,
- b) die seit kurzer Zeit Beschäftigten,

- c) die Frauen, die in medizinischen Betrieben und in mittleren Berufen beschäftigt sind und
- d) diejenigen, die über Dauer der Beschäftigung und Arbeitsplatz nichts aussagten, - hier ganz ähnlich auffällig imponieren. Als Zeichen der Besonderheit der obengenannten Gruppen würde es schon ausreichen, die hohe Zahl der Schwangerschaften unter ihnen mit ihrer besonderen Problematik in Strahlenbetrieben anzuführen.

4.6. Zur Frage der Berufserkrankungen durch ionisierende Strahlung.

Naheliegend ist die Frage, ob in dem Beobachtungszeitraum von 1958 - 1966 Berufserkrankungen durch ionisierende Strahlen aufgetreten sind.

Aus den mir zugänglichen Unterlagen ergab sich von 1960 - 1966 eine Anerkennung von 4 beruflich erworbenen Strahlenschäden.

In erster Linie handelte es sich um Röntgenverbrennungen der Finger, wobei die M.d.E. im Durchschnitt 30% betrug.

Schäden vorübergehender Natur (z.B. Hautrötung nach einmaliger überhöhter Röntgen-Dosis aus Unachtsamkeit) sind nicht als Berufskrankheit gemeldet worden.

5. DISKUSSION

5.1. Vergleich der eigenen Resultate mit der

Literatur.

Beim Vergleich der zahlenmäßigen Ergebnisse unserer Auswertung in Berlin mit denen anderer Autoren finden wir ziemlich große Unterschiede und - obwohl ich versucht habe, meine Auswertung so anzulegen, daß sie mit möglichst vielen ähnlichen Arbeiten vergleichbar wird,- doch recht häufig Schwierigkeiten in der Vergleichbarkeit.

Nehmen wir unsere Zahlen über die Dosisüberschreitungen bei ca. 3,5% aller Nachuntersuchungen und vergleichen sie mit den Zahlen von 0,4% und 0,2% Überschreitungen der Jahresdosis bei ARNAL und GAUWERKY (5), dann müssen wir feststellen, daß bei mir jede Überschreitung einer Monats-, 13-Wochen-Dosis oder Jahresdosis und jede Kontamination als "Dosisüberschreitung" mitgezählt worden ist, während die beiden Hamburger Autoren nur von "Überschreitungen der Jahresdosis" sprechen. Wenn wir unsere Zahlen mit den 6,9% Überschreitungen einer Monatsdosis von 0,24 mr aus dem Jahre 1957 in Freiburg (DRESEL (44)) vergleichen, dann erhalten jene schon einen realistischen Stellenwert, ähnlich wie bei dem Vergleich mit der Zahl von 5,9% Dosisüberschreitungen und Kontaminationen von OESER, KOEPPE und RACH (192) aus Berlin aus den Jahren 1959 und 1960.

Beim Vergleich der Zahlen über die ausgesprochenen Bedenken bei den medizinischen Strahlenschutzuntersuchungen stoßen wir auf ähnliche Unterschiedlichkeiten und Schwierigkeiten: Während bei uns bei 2,3% der überwachten Personen in einem Zeitraum von 8 Jahren Bedenken ausgesprochen werden mußten, waren in Nordrhein-Westfalen 7,09% der Überwachten aus 6 Jahren, in Karlsruhe 7,1% in ebenfalls 8 Jahren und in Gießen 14% in 3 Jahren von Arbeitseinschränkungen und -Verboten betroffen.

Die Vergleichbarkeit dieser Zahlen wird durch mehrere Tatsachen erschwert: Zum einen sind die Überwachungszeiträume - wie wir gesehen haben - sehr unterschiedlich gewesen, zum anderen ist die Zusammensetzung des untersuchten Personenkreises bei jeder Auswertung sehr entscheidend und bei jeder dieser Arbeiten eine andere gewesen: RAUSCH- und GRUNDER untersuchten Personen aus dem Bereich wissenschaftlicher und medizinischer Forschung an der Universität Gießen (213), MÖHRLE untersuchte Personen am Kernforschungszentrum Karlsruhe, die "einen repräsentativen Querschnitt aller Anwendungsgebiete mit ionisierenden Strahlen in Forschung und Technik" (182) darstellten (hier fehlt völlig der medizinische Sektor als Anwendungsbereich), RAHM untersuchte einen Personenkreis, der einen Querschnitt durch alle damaligen Verwendungsmöglichkeiten von Röntgenstrahlen und radioaktiven Isotopen in Medizin, Industrie und Forschung im Lande Nordrhein-Westfalen darstellte (206) und der Zusammensetzung unseres Personenkreises in Berlin wahrscheinlich am ähnlichsten ist.

Ein Ausdruck der Unterschiedlichkeit in der Zusammensetzung der untersuchten Personenkreise ist z.B. die Zahl der Schwangerschaften verglichen mit der Gesamtzahl der Arbeitseinschränkungen: In Berlin sind es 38 auf 77, in Gießen 2 auf 20, in Karlsruhe 46 auf 208 und in Nordrhein-Westfalen 28 auf 282 Einschränkungen.

Eine weitere Ursache für die verschiedenen großen Prozentzahlen ist die Unterschiedlichkeit der Maßstäbe zur Beurteilung einer Eignung bzw. Nicht-Eignung zur Strahlenarbeit. Das zeigt sich z.B. bei der Differenzierung der Gründe für ein Arbeitsverbot oder eine Arbeitseinschränkung:

Während bei uns auf 77 Bedenken 42 gesetzliche Begründungen (unter 18 Jahre, Gravidität, Laktations-

periode, Dosisüberschreitungen) kommen, sind es bei RAUSCH und GRUNDNER 3 auf 20, bei MÖHRLE 46 auf 208 und bei RAHM 40 auf 282.

ARNAL und GAUWERKY schlagen jedoch vor, bei den Begründungen einer Untauglichkeit nicht nur zwischen gesetzlichen und medizinischen zu unterscheiden, sondern unter den medizinischen den radiologischen Gesichtspunkten eine Kategorie der allgemein arbeitsmedizinischen Gesichtspunkte gegenüberzustellen. Zu einer ähnlichen Forderung kommen auch RAUSCH und GRUNDNER bei der Betrachtung ihrer Strahlenschutzuntersuchungen.

Bei keinem der Autoren findet sich bisher ausdrücklich eine solche Unterscheidung; die veröffentlichten Tabellen lassen sich aber unschwer unter diesen Gesichtspunkten neu auszählen:

Unter den 35 medizinischen Begründungen in Berlin sind 14 rein arbeitsmedizinische gegenüber 21 strahlenbiologischen oder radiologischen; bei RAUSCH und GRUNDNER sind von 17 Begründungen 5 arbeitsmedizinische, bei MÖHRLE von 162 Begründungen 40 arbeitsmedizinische und bei RAHM von 200 Begründungen 26 arbeitsmedizinische.

Wenn wir uns nun vom Vergleich der Zahlen weg und dem Vergleich der Fragestellungen zuwenden, dann erscheint die wichtigste Frage die nach den besonders belasteten Gruppen zu sein. Bei der Besprechung der Literatur hatte sich bereits gezeigt, daß eine weitgehende Übereinstimmung in der Meinung über diejenigen Personengruppen besteht, die am meisten gefährdet sind und darum am sorgfältigsten überwacht werden müssen.

Um welche Gruppen es sich hier handelt, ist an verschiedenen Stellen schon erwähnt worden (S. 6/7 und S. 67/68); als Hinweise für ihre besondere Gefährdung müssen z.T. sehr verschiedene Tatsachen genommen werden.

Bei uns kann als ein Zeichen der besonderen Gefähr-

dung die Verteilung der Schwangerschaften auf die einzelnen Personengruppen (siehe Tabelle 3 - 9 und 15) gewertet werden. Graviditäten bei Frauen, die mit ionisierenden Strahlen umgehen, werfen ein besonderes Problem auf:

Alle Forscher sind sich darüber einig, daß in der Zeit, in der der Foet am stärksten durch ionisierende Strahlen gefährdet ist, das Bestehen einer Schwangerschaft den Müttern oft selbst noch gar nicht bekannt ist.

Aus diesem Dilemma ziehen einige Verantwortliche den Schluß, nur über 45-jährige Frauen in Strahlenbetrieben zu beschäftigen. Der Strahlenschutzarzt in Berlin hat sich angesichts der Notwendigkeit einer völligen Umorganisation fast aller Strahlenbetriebe und angesichts der Schwierigkeit, über 45-jährige Frauen mit Umschulungslehrgängen belasten zu müssen, dafür ausgesprochen, nur noch Frauen jenseits des 30. Lebensjahres in Strahlenbetrieben zu beschäftigen (vgl auch die Denkschrift der amerikanischen Genetiker, zitiert nach NACHTSHEIM (268)). Trotz aller Problematik einer solchen Stellungnahme trägt sie a) in dieser Form der Tatsache Rechnung, daß heute bei weitem die meisten Schwangerschaften im Alter von unter 30 Jahren ausgetragen werden (was auch unsere Tabelle 4 sehr deutlich zeigt), und

b) kommt durch eine solche Empfehlung hoffentlich ein Prozeß der Bewußtwerdung der Gefahren einer Arbeit mit ionisierenden Strahlen und ihrem Anteil an einer Vergrößerung der Mutationsrate des menschlichen Erbgutes in Gang (vgl. auch FRITZ-NIGGLI (69), HOLTHUSEN, LEETZ und LEPPIN (94), MARQUARDT (162), TURPIN, LEJEUNE und RETHORE (247) und NACHTSHEIM (268,269)).

Als ein weiteres Zeichen für die Notwendigkeit einer besonderen Aufmerksamkeit bei der Überwachung bestimmter Personengruppen kann die Tabelle 9 in ihrer Aufschlüsselung gewertet werden. Wir sehen, daß 50% der Männer und 61% der Frauen (also 55% aller Beschäftigten) über ihren Arbeitsplatz keine Angaben gemacht haben. Bei der Besprechung der Ergebnisse der Tabelle 9 wurden die einzelnen beson-

ders gefährdeten Gruppen gesondert aufgeführt. Bei einer isolierten Erhebung über die Arbeitsplätze von Beschäftigten eines wissenschaftlichen Forschungsinstituts ergab sich folgendes Bild: Von 110 Personen waren in den Erstuntersuchungsbögen bei 72 Personen (65,4%) keine, zu summarische oder nicht mehr zutreffende Angaben darüber zu finden; richtige Angaben über den Arbeitsplatz hatten dagegen nur 38 Personen (34,6%) gemacht. Die falschen Angaben über den Arbeitsplatz fallen hier dadurch etwas hoch aus, daß sich dieser bei einigen Beschäftigten zwischen der Erstuntersuchung und der Nachprüfung geändert haben kann. Ohne zutreffende Angaben über den Arbeitsplatz ist eine Beurteilung der Tauglichkeit für den Umgang mit ionisierenden Strahlen jedoch sehr fragwürdig und 34,6% richtige Angaben sind auf jeden Fall zu wenig.

Das Problem der Mangelhaftigkeit der Angaben über den Arbeitsplatz in den Untersuchungsbögen scheint mehrschichtig zu sein:

1. ist es ein Problem der Anleitung bzw. der Ausbildung und Fortbildung für die jeweilige Tätigkeit. Es geht also um die "Belehrung", die in § 41 der 1. SSVO ausdrücklich zur gesetzlichen Pflicht gemacht wird; sie soll sogar jedes halbe Jahr wiederholt werden, so daß es von daher gar nicht möglich sein sollte, daß ein Strahlenarbeiter bei den laufenden Nachuntersuchungen keine Angabe über seinen Arbeitsplatz machen kann. Wenn man die Schulungspflicht in Zusammenhang sieht mit einer großen Interesselosigkeit auf Seiten der Beschäftigten - die bei einem Teil der Frauen durch ihre Absicht, nicht lange an dem Arbeitsplatz zu bleiben, begründet sein mag -, dann erhebt sich die Frage nach einer auf das Minimum beschränkten Wissensvermittlung. Bisher wurden Schulungskurse nur für die technischen Aufsichtspersonen und leitenden Verantwortlichen veranstaltet; dafür gibt es Programmhefte und Anleitungen (245).

Ein wesentlich größeres, weil individueller zu lösen-
des Problem werden die Schulungen für die technischen
Angestellten, Schwestern und Hilfskräfte darstellen.

2. ist es ein Problem der mit den Strahlenschutzun-
tersuchungen beauftragten Strahlenschutz- oder in
diesem Fall Gewerbeärzte:

im hiesigen Falle, wo alle Überwachungsuntersuchungen
im Landesinstitut für Arbeitsmedizin vorgenommen wur-
den, waren die Bedingungen für eine einheitliche Be-
fragungsmethode und Kontrolle derselben noch unver-
hältnismäßig günstig - im Gegensatz zu den weit über
ein Bundesland verteilten für die Strahlenschutzun-
tersuchungen ermächtigten Ärzten verschiedener Vor-
bildung. Und trotzdem stellte sich bei der Akten-
durchsicht heraus, daß die Befragungsmethode der
einzelnen Ärzte recht unterschiedlich war; zu be-
stimmten vorgeschriebenen Fragen waren keine oder
so ungenaue Angaben zu finden, daß die spätere Aus-
wertung sehr erschwert wurde. Das Gleiche trifft für
die Begründung der angemeldeten Bedenken zu:

Wenn man bedenkt, wie sehr heute noch über die Grenz-
werte im Bereich der Blutzelluntersuchungen disku-
tiert wird und wie wenig Einigkeit über die Aus-
schließungskriterien für Strahlenarbeit besteht,
also eine allgemeine Unsicherheit bei der Begründung
von Bedenken besteht, könnte man annehmen, daß diese
umso sorgfältiger geprüft und begründet würden - wie
RAIM es an einigen Beispielen gezeigt hat (203).

Es ist für den Nachuntersuchenden jedoch oft schwie-
rig, die Entscheidung über die vorhergehende Strah-
lenschutzuntersuchung nachzuvollziehen, weil eine
ausreichende Begründung fehlt. Wenn z.B. ein "48-
stündiger Verwirrtheitszustand" zu keinen gesund-
heitlichen Bedenken führte, hätte das einer Erklä-
rung bedurft.

3. stellt die Geltung des Strahlenschutzes im medi-
zinischen Bereich ein Problem dar: ihm wird nicht ge-
nügen Bedeutung zugemessen. Nur so ist der hohe Pro-
zentsatz von fehlenden Angaben bei Männern in höherer

Stellung im Betrieb zu erklären; von ähnlichen Beobachtungen haben - wie schon auf Seite 7 erwähnt - auch DRESEL (44) und OESER, KOEPPE und RACH (192) berichtet und es als die Nachlässigkeit des Wissenschaftlers gegenüber den ihm genau bekannten Gefahren bezeichnet.

FRENZEL (65), ZIMMER (266) und andere ziehen aus den Mängeln der bisherigen Strahlenschutzüberwachung den Schluß, daß es unbedingt erforderlich sei, eine zentrale Registrier- und Sammelstelle für die Ergebnisse der Personendosismessung und für die Erst- und Nachuntersuchungsbögen in der Bundesrepublik Deutschland zu gründen. Dieses Institut müßte mit den modernsten Möglichkeiten der Speicherung dieser Daten auf Magnetbändern und ihrer Sichtung durch eine elektronische Warnanlage bei Dosisüberschreitungen ausgerüstet sein. Hier könnte auch die Methode der einzelnen medizinischen Untersuchungen und die Vollständigkeit der Angaben der einzelnen ermächtigten Ärzte überprüft werden.

Die oben (S.72) erwähnte Tatsache, daß ein beträchtlicher Teil der Begründungen von Bedenken allgemeinen arbeitsmedizinischen Charakter hat, unterstreicht noch einmal die Forderung von ARNAL und GAUWERKY (5) nach viel differenzierteren Ausschließungskriterien. Diese dürfen jedoch nicht nur die genaue Erfassung des Arbeitsplatzes berücksichtigen (ein Beispiel siehe in der Anlage), sondern müssen demnach auch arbeitsmedizinische Gesichtspunkte wie Reaktionsvermögen, die Möglichkeit zur schnellen Erfassung einer plötzlich eintretenden außergewöhnlichen Situation und die Möglichkeit zum sachgemäßen Handeln in ihr berücksichtigen.

In dieser Hinsicht haben RAUSCH und GRUNDNER durchaus Recht (213), wenn sie fordern, daß bei der Erstuntersuchung "psychologische" Gesichtspunkte - man könnte auch sagen: allgemein arbeitsmedizinische Gesichtspunkte - eine größere Rolle spielen müssen. Das Gleiche gilt allerdings auch für die Nachuntersuchungen, in denen ja festgestellt werden soll, ob die

Voraussetzungen für die Erteilung einer Genehmigung zur Weiterarbeit noch genauso bestehen wie zur Zeit der Erstuntersuchung. Die Form der Nachuntersuchungen je nach dem Arbeitsplatz zu individualisieren, dagegen aber auch jede Änderung an einem Arbeitsplatz wieder neu zu beurteilen und die allgemeine sowie die spezielle Strahlenarbeitsfähigkeit nach jeder Erkrankung mit Arbeitsausfall wieder neu zu kontrollieren, ist gar nicht denkbar, wenn man von einer so relativ zentralen Organisation der Strahlenschutzeinrichtungen ausgeht wie hier in Berlin oder wie in Bayern oder in einem Zentralinstitut auf Bundesebene: Der untersuchende Arzt kann dann kein Bild von jedem einzelnen Arbeitsplatz haben und der Arbeiter kann nicht nach jeder Erkrankung wieder zu einer Untersuchung kommen.

Darum und weil - wie wir auf Tabelle 12 gesehen haben - eine große Zahl von auffälligen pathologischen Angaben in Anamnese, körperlichem und Labor-Befund keineswegs zu einer Arbeitseinschränkung oder einem -Verbot führte und auch einzelne Dosisüberschreitungen in den seltensten Fällen eine Arbeitseinschränkung zur Folge hatten, geht eine andere Tendenz in der Entwicklung des Strahlenschutzes in die Richtung einer Intensivierung der einzelnen Strahlenschutzuntersuchung durch neue und spezifischere Methoden bei einer gleichzeitigen Verlängerung der Nachuntersuchungsabstände (ICRP-PUBLICATION 9 (108), MÖHRLE (182), RAUSCH und GRUNDNER (213)).

5.2. Schlußfolgerungen in Bezug auf die weitere Strahlenschutzüberwachung.

Da sich aus unserer Auswertung der Strahlenschutz-Erst- und Nachuntersuchungen zwei gleich wichtige, sich aber anscheinend widersprechende Forderungen ergeben: einmal die nach einer größeren Zentralisierung der Strahlenschutzüberwachung, zum anderen die

nach einer stärker differenzierten und am Arbeitsplatz orientierten Betrachtungsweise, scheint eine einigermaßen befriedigende Lösung nur etwa in folgender Form denkbar:

In Zukunft sollten alle Beschäftigten in Groß-, Mittel- und Kleinbetrieben regelmäßig einmal im Jahr von einem Betriebsarzt untersucht werden, unabhängig davon, ob sie mit besonders gefährlichen Stoffen umgehen oder nicht. Diese Konzeption hat die EWG-Kommission schon im Jahre 1962 allen Mitgliedsstaaten empfohlen (55); auf diese Weise würde der wichtige arbeitsmedizinische Gesichtspunkt einer eventuellen Gefährdung der Umgebung eines unfähigen oder kranken Arbeiters - herausgehoben aus seiner begrenzten Bedeutung für den Strahlenschutz - endlich im ganzen Bereich der Betriebs- und Arbeitsmedizin zur Geltung kommen.

Solch eine Forderung impliziert allerdings, daß es ausreichend hauptberufliche Betriebsärzte, genügend Personalärzte für die Verwaltungsstellen, Krankenhäuser und Universitäten gibt.

Das bedeutet weiter, daß diese Ärzte so gut und speziell ausgebildet sein müssen, daß sie für die Aufgaben des Strahlenschutzes ebenfalls vorbereitet sind: die Ausbildung wird neu orientiert werden müssen. Eine notwendige Folge würde die Schaffung eines "Facharztes für Arbeitsmedizin" sein.

Auf der anderen Seite ist es unserer Meinung nach sehr notwendig, eine für die gesamte BRD zuständige Registrier-, Kontroll-, Schulungs-, Forschungs- und Erste-Hilfe-Zentrale zu gründen.

Die ersten beiden Funktionen:

1. das Registrieren und 2. das Kontrollieren wäre - wie schon oben erwähnt - ohne Mehrarbeit für den untersuchenden Arzt etwa in der Form vorstellbar, daß Durchschläge sowohl von den medizinischen Untersuchungen als auch von etwaigen Arbeitsplatzveränderungen in den Betrieben, wie auch Durchschläge von den Er-

gebnissen der Personendosismessungen an dieses zentrale Institut geschickt und dort verarbeitet und ausgewertet werden. Alle Fälle mit fraglichen Symptomen könnten aus dem Computer ausgeworfen und an die zuständigen Werksärzte zur neuerlichen oder genaueren Prüfung zurückgeschickt werden.

3. Eine der wichtigsten Aufgaben des Instituts wäre es, Schulungsmöglichkeiten einmal für die aus- und weiterzubildenden Betriebsärzte zu bieten, zum anderen Anleitung und Ausbilder für die Schulungskurse in bestimmten Betrieben zur Verfügung zu stellen oder mit Hilfe der betreffenden Werksärzte in den Betrieben zu organisieren.

4. Diese zentrale Stelle müßte gleichzeitig gute Forschungsmöglichkeiten bieten, denn sonst wäre wohl kaum gewährleistet, daß Forscher und Fachleute auf den einzelnen Gebieten wirklich ständig verfügbar sind, was der große Vorteil dieser Stelle sein sollte.

5. müßte dieses Institut die schon seit langem geforderte Strahlenunfallstation beherbergen, in der alle Möglichkeiten für die Behandlung von leichteren bis zu schwersten Unfällen beim Umgang mit Strahlen zur Verfügung stehen müßten. Außerdem müßten dieser Stelle die modernsten Verkehrsmöglichkeiten und Unfall-Einsatz-Einrichtungen zur Verfügung stehen, um in kürzester Zeit an jeden Ort in der Bundesrepublik mit einem Spezialistenteam gelangen zu können.

6. Ein weiterer Gesichtspunkt, der für diese zentrale Registrierstelle spricht und der, wenn man ihn richtig betrachtet, sehr bedeutsam ist, ist der Gesichtspunkt ZIMMER's, daß man differenzierte Kenntnisse über alle Probleme, die im Zusammenhang mit der Strahlenarbeit auftauchen, nur gewinnen kann, wenn man eine sehr große Zahl von Menschen überblickt. Wenn man z.B. sieht, daß DRESEL in Freiburg im Jahre 1960 etwa 52 000 Filmplaketten ausgewertet hatte und bei dieser Auswertung zu dem Schluß kommt, daß für verbindliche statistische Aussagen in differenziierter Form das Material noch zu klein sei, dann ermißt

man, wie notwendig es für eine Änderung der Strahlenschutzgesetzgebung wäre, sich auf eindeutige statistische Ergebnisse stützen zu können.

Ähnliches gilt für die Arbeiten an neueren hämatologischen Untersuchungsmethoden zur Reihenuntersuchung bei Strahlenbeschäftigten (vgl. auch die Berechnungen CARTERS (zitiert nach NACHTSHEIM (268, 269), daß zur Klärung einer strahlengenetischen Frage die Züchtung von $3/4$ Millionen Mäusen nötig ist).

7. Ausscheidungsanalysen könnten bei fehlendem Meßplatz - allerdings mit einem gewissen Aufwand an Transportkosten - in dieses Institut geschickt werden.

8. Diese zentrale Stelle, die so viele Funktionen gleichzeitig erfüllen soll, muß - um funktionsfähig zu sein - in der Form des Teamwork arbeiten, wie es ELY (52) für so besonders wichtig auf dem Gebiet des Strahlenschutzes hält.

An dieser Stelle sei auf die außerordentliche Abhängigkeit der medizinischen und technischen Strahlenschutzverantwortlichen von der Zusammenarbeit mit den Strahlenbiologen und -genetikern aufmerksam gemacht. Die Forschungen über genetische Strahlenschäden sind im Vergleich zu denen über somatische Schäden erheblich schwieriger und aufwändiger (wie z.B. obige Berechnung von CARTER aus Harwell zeigt); daran liegt es wohl, daß die bisherige Strahlenschutzgesetzgebung fast ausschließlich an den somatischen Schäden durch ionisierende Strahlen orientiert ist.

Es gibt zu denken:

1. daß einige Forscher meinen, daß eine einmalige 13-Wochen-Dosis von 3 rem an den Gonaden bereits zu einer Verdoppelung der spontanen Mutationsrate führt (zitiert nach NACHTSHEIM (268));
2. daß andere Autoren diese Verdoppelungsdosis bis zu 150 rem annehmen (der Menschheit kann höchstens 20-30% dieses Wertes als Strahlendosis zugemutet werden (MARQUARDT (162)));
3. daß der große Bereich der medizinischen Anwendung ionisierender Strahlung in Diagnostik und Therapie heute für den Patienten noch nicht gesetzlich geregelt ist (nach der Untersuchung von HOLTHUSEN, LEETZ

und BERTIN von 1958 (93) wurde bei etwa 20 000 Patienten in der Bundesrepublik jährlich eine einmalige Dosis von 3 rem an den Gonaden nur durch spezielle Röntgenuntersuchungen überschritten);

4. daß bei Fehlen eines Strahlenpasses k e i n e Unterlagen über bereits erhaltene Dosen und ihre zeitliche Verteilung dem behandelnden Arzt oder dem ermächtigten Strahlenschutzarzt vorliegen und trotzdem die Einführung eines solchen Passes immer noch nicht in Angriff genommen ist.

Darum müssen die Forderungen der Strahlen genetiker und -Biologen nach Vermehrung der Anstrengungen zur Lösung dieser Probleme (MAGNETSHELM (368, 269)) umso dringlicher von uns aufgenommen werden, da sie mit den Forderungen der Strahlenmediziner untrennbar verbunden sind.

Dabei gelangt das Wort des "Vaters des Strahlenschutzes", RAJEWSKY, zu einer neuen Bedeutung, wenn er sagt, daß der Arzt derjenige sein muß, der in einem Team von Strahlenschutzfachleuten die Federführung hat; man könnte hinzufügen, daß er zusammen mit den Strahlenbiologen der einzige ist, der die Folgen einer Strahlenschädigung ermessen kann und also die letzte Verantwortung behält.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Anhand einer Auswertung von 12 846 Strahlenschutzuntersuchungen mit der Methode der Elektronischen Datenverarbeitung wird ein Überblick über die Zusammensetzung des untersuchten Personenkreises von Beschäftigten, die unter die Bestimmungen der 1. SSVO fallen, gegeben. Aufgeschlüsselt werden u.a. Alter, Dauer der Beschäftigung am strahlenden Objekt, Familienstand, Nationalität, Betriebsart, Stellung im Betrieb und Arbeitsplatz.

Weiterhin werden auffallende Angaben der Anamnese und der Befunde bei der Erstuntersuchung mit denen der Nachuntersuchungen verglichen und in ihrem Verhältnis zu den darauffolgenden Beurteilungen im Hinblick auf die Eignung zur Strahlenarbeit betrachtet. Der Prozentsatz der Arbeitseinschränkungen und -Verbote ist bei einem hohen Prozentsatz "auffälliger" Symptome sehr gering.

Hinweise über besonders gefährdete Gruppen ergibt die Aufschlüsselung der Personengruppe, die keine oder falsche Angaben über ihre Beschäftigungsdauer und ihren Arbeitsplatz gemacht hat; nachdenklich macht die Tatsache, daß der Anteil der Schwangerschaften hier besonders hoch ist.

Bei der Betrachtung der Ursachen für die erhobenen Bedenken ergibt sich folgendes für die Darstellung der Strahlenschutzproblematik:

Es fehlen 1. allgemeingültige Maßstäbe für den ermächtigten Arzt im Hinblick auf Eignung

zum Umgang mit ionisierender Strahlung;

es fehlen 2. leicht durchzuführende, spezifische Methoden, um die Wirkung chronisch applizierter kleiner Dosen zu erfassen und beginnende Schäden nach langer Umgangsdauer festzustellen;

es fehlen 3. ausreichende Schulung der Beschäftigten; ausreichende Schulung des untersuchenden Arztes im Hinblick auf die Strahlen-Expositionsmöglichkeiten im heutigen Arbeitsleben;

es fehlen 4. exakte statistische Angaben, die eine zentrale Übersicht sowohl über den Umgang mit ionisierender Strahlung als auch den Gesundheitszustand sowie die bis zu einem bestimmten Lebensalter insgesamt erhaltene Strahlendosis der Beschäftigten erlauben würde. Nur so könnten Unterlagen für eine der Praxis angepasste und den Forschungsergebnissen der Strahlenbiologie und -Genetik gerecht werdende Strahlenschutzgesetzgebung gewonnen werden.

Internationale Empfehlungen und Vorschläge dazu sowie die vorhandenen Analysen deutscher Autoren werden dargelegt. Mit dem Literaturverzeichnis wird versucht, einen Überblick über die wichtigsten Forschungsgegenstände auf dem Gebiet des Strahlenschutzes und seiner "Hilfswissenschaften" zu geben.

7. LITERATURVERZEICHNIS

1. Accuracy and Sensitivity of Film Measurements of Gamma-Radiation - Part I - IV:
Part I: Health Physics 9, 453-461, Pergamon Press 1963
Part II: Health Physics 9, 463-471, Pergamon Press 1963
Part III: Health Physics 9, 769 - 777, Pergamon Press 1963
Part IV: Health Physics 11, 1071 - 1082, Pergamon Press 1965
2. Adler, H., Kriegel, H.: Die Thermolumineszenz-Dosimetrie und ihre Anwendung im Tierexperiment. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 4, 71, Freiburg 1964
3. Ärztliche Überwachung von Beschäftigten in Strahlenbetrieben. Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung, Heft 21, München 1963
4. Alexander, P. Die Fähigkeit zum Ausgleich von Schädigungen der DNS als Faktor bei der Bestimmung der Sensibilität von Zellen gegenüber Röntgenstrahlen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 37, Freiburg 1966
5. Arnal, M.-L., Gauwerky, F.: Untauglichkeitskriterien für den beruflichen Umgang mit ionisierenden Strahlungen aus ärztlicher Sicht. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 7, 231, Freiburg 1967
6. Arnal, M.-L., Pychlau, H.: Die Strahlenbelastung des Patienten bei röntgendiagnostischen Untersuchungen. Ärtzl. Forschung XVI, 247 - 258, 1962
7. Atomkernenergie - Dokumentation beim Gmelin-Institut:
Reihe C, Heft 12 - 05: Ostliteratur der Kernwissenschaften. Strahlenschutz. Frankfurt a.M. 1963

Reihe C, Heft 16 - 02: Zwischenfälle beim Umgang mit radioaktiven Stoffen (mit und ohne Unfallfolgen). Chronologische Zusammenstellung mit bibliographischen Angaben. Frankfurt a.M. 1962

Reihe C, Heft 16 - 03 - I: Bibliographien zur Kernforschung und Kerntechnik. Zwischenfälle beim Umgang mit ionisierenden Strahlen. Frankfurt a.M. 1967

Reihe C, Heft 16 - 03 - II: Bibliographien zur Kernforschung und Kerntechnik. Zwischenfälle beim Umgang mit ionisierenden Strahlen. Frankfurt a.M. 1967

8. Atomstrahlung in Medizin und Technik
Zweite Wissenschaftlich-Technische Tagung des Deutschen Atomforums e.V., Bonn vom 23.-25 Januar 1963, München 1964
9. Aurand, K., Delius, J., Schmier, H.:
Bestimmung der mit Niederschlag und Staub dem Boden zugeführten Radioaktivität (Topfsammelverfahren). In: Schriftenreihe des Vereins für Wasser-Boden-Luft-Hygiene Nr. 17, Stuttgart 1960
10. Bacq, Z.M.:
Über die Notwendigkeit einer Neuinterpretation der Wirkungen schwefelhaltiger Strahlenschutzstoffe beim Säugetier. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 6, 49, Freiburg 1966
11. Baitsch, H., Wolf, U.:
Die Verwertung chromosomaler Veränderungen zur Diagnose des Strahlenschadens beim Menschen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 4, 259, Freiburg 1964
12. Bauchinger, M.:
Klassifizierung strahleninduzierter Chromosomenaberrationen. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 141, Stuttgart 1967
13. Beck, H.R., Dresel, H., Melching, H.-J.:
Leitfaden des Strahlenschutzes für Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, Stuttgart 1959
- 13a. Beck, R., Herr-Beck, M., Holthusen, H.:
Die Strahlenschutzverordnungen. Kommentar, Bd. 1, Berlin und Frankfurt a.M. 1961
14. Beck, H.R.:
Radiologische Grundlagen gesetzlicher Strahlenschutzvorschriften. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 3, 101, Freiburg 1963
15. Becker, J.:
Einige hämatologisch-klinische Gesichtspunkte zum medizinischen Strahlenschutz. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind. Sitzungsberichte der Internationalen Tagung abgehalten in Stresa-Ispra vom 2. - 5. Mai 1961, 175, Euratom 1963
16. Becker, K.:
Probleme und Ergebnisse der Filmdosimetrie ionisierender Strahlen. In: Photographische Korrespondenz 96, 1960
17. Becker, K.:
Zum Stand der praktischen Filmdosimetrie. In: Kerntechnik 3, 120-126, 1961

18. Belser, W.E.: Harmonisierung von Haftpflicht und Versicherung des Strahlenrisikos auf internationaler Ebene. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 5, 137, Freiburg 1965
19. Bergeder, H.D.: Strahlenwirkungen auf biologische Membranen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 9, 100, Stuttgart 1969
20. Betz, E.H.: Strahlenbelastung und Infektion. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 325, Freiburg 1964
21. Bigwood, E.J.: Über die vermehrte Ausscheidung von Taurin und Betaaminoisobuttersäure im Urin nach Bestrahlung und die Empfindlichkeit dieser biochemischen Reaktionen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 4, 183, Freiburg 1964
22. Birkner, R., Kossel, F.: Strahlenschutz und Strahlenbelastung bei der Arbeit mit einem 2000 Curie ⁶⁰Co-Bestrahlungsgerät in der Medizin. In: Atompraxis 5, 91, 1959
23. Bösche, H.: Der Einfluß von Filterung und Spannung auf die Strahlenbelastung von Patient und Untersucher. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 61, Freiburg 1967
24. Born, W.: Krebs durch radioaktive Hausmittel. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 7, 323, Freiburg 1967
25. Born, W.: Akute Strahlenschäden der Haut und äußere Dekontamination. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 81, Stuttgart 1967
26. Braun, H.: Strahlenbelastung und Umwelteinflüsse. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 357, Freiburg 1967
27. Braun, H.: Strahlenwirkungen auf die Struktur der Zelle. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 9, 81, Stuttgart 1969
28. Brichzy, W., Wachsmann, F.: Ergebnisse der Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode in den Jahren 1957 und 1958. In: Atompraxis 5, 1959
29. Buckup, H.: Handlexikon der Arbeitsmedizin, Stuttgart 1966
30. Buu-Hoi, N.P.: Alterungsprozesse des Menschen als Folge der Strahlenbelastung. In: Strahlenschutz in Forschung u. Praxis Bd. 2, 88, Freiburg 1963

31. Catsch, A.: Dekorporierung radioaktiver Stoffe. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 3, 183, Freiburg 1963
32. Catsch, A.: Praktische Hinweise zur Eliminierung inkorporierter radioaktiver Stoffe. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 107, Stuttgart 1967
33. Choné, B.: Pathophysiologische Auswirkungen am Knochenmark bei außergewöhnlicher lokaler Strahlenbelastung. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 109, Stuttgart 1967
34. Cocchi, U.: Über berufliche Strahlenschäden beim Menschen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 1, 63, Freiburg 1961
35. Court Brown, W.M.: Epidemiological Studies of Radiation Leukaemogenesis in Man, with Particular Reference to the Possible Nature of Dose-Response Relationship. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 580, Basel/Stuttgart 1958
36. Cronkite, E.P.: Leukämieinduzierung beim Menschen nach Ganzkörperbestrahlung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 145, Freiburg 1966
37. Däminger, K.,
Graul, E.H.: Schnellanalyse geformter Blutelemente mit einem neuen automatischen Zählgerät (Beitrag zur Früherkennung von Strahlenschäden insbesondere bei nuklearen Katastrophen). I. Mitteilung. Atompraxis 4, 375, 1958
38. Däminger, K.,
Graul, E.H.: Über den Einfluß inkorporierter Radioisotope auf das periphere Blutbild und dessen diagnostische Bedeutung. Schnellanalyse geformter Blutelemente mit einem neuen automatischen Zählgerät. (Beitrag zur Früherkennung von Strahlenschäden insbesondere bei nuklearen Katastrophen). II. Mitteilung. In: Atompraxis 5, 421, 1959
39. Delpla, M., Nussbaum, R.,
Funel, P.: Étude statistique d'hémogrammes du personnel d'une centrale nucléaire avant la divergence. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 217, Euratom 1963
40. DGB-Denkschrift zur arbeitsmedizinischen Betreuung der Arbeitnehmer: Arbeitsmedizin, Bad Godesberg 1969

41. Dietz, W., Daminger, K.: Der Leukocytenresistenzwert beim akuten Strahlensyndrom der Ratte.
Eine Möglichkeit der Früherfassung der Strahlenwirkung. In: Atompraxis 5,53
1959
42. Dietz, W.: Über die Möglichkeit der Erfassung der Strahlenwirkung auf den Organismus aus dem peripheren Blut mit dem Leukocytenresistenzwert. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 159, Freiburg 1964
43. Dobson, R.L.: Blood Counts and Radiation Work. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 183, Euratom 1963
44. Dresel, H.: Die berufliche Strahlenbelastung. Auswertung des Jahres 1957. Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft - Heft 11, Braunschweig 1959. Ergänzungshefte zu Heft 11: Auswertung des Jahres 1958, Braunschweig 1960, Auswertung der Jahre 1959 und 1960, Braunschweig 1961
45. Dresel, H.: Bestimmung der Belastung durch schnelle Neutronen mit Kernspurfilmern im Rahmen der routinemäßigen Personenüberwachung. In: Kerntechnik 3, 498-500, 1961
46. Dresel, H.: Die Filmdosimetrie und ihre Grenzen. In: Strahlentherapie 116, 484-488, 1961
47. Dresel, H.: Physikalische Überwachungsaufgaben beim Strahlenunfall. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 21, Stuttgart 1967
48. Duncan, K.P.: Organization of Medical Supervision in Nuclear Industries in the United Kingdom. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 297, Euratom 1963
49. Duplan, J.F.: Experimentelle, strahleninduzierte Leukämien. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 175, Freiburg 1966
50. Effects of Ionizing Radiation on the Haematopoietic Tissue
Proceedings of a panel on the effects of various types of ionizing radiations from different sources on haematopoietic tissue, held in Vienna, 17 - 20 May 1966. IAEA, Panel Proceedings Series, Vienna 1967

51. Egelhaaf, H., Heinemann, H., Seidler, K.H.: Zur Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode in Radium- und Isotopenlaboratorien. In: Atompraxis 6, 407 - 411, 1960
52. Ely, T.S.: Organisation of Medical Control Services in Nuclear Installations for which the AEC is Responsible. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 309, Euratom 1963
53. Engelhard H.: Zur Biochemie der Strahlenwirkung. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 255, Euratom 1963
54. Euratom-Grundnormen: Die Strahlenschutzverordnungen. Kommentar. Bd. 1, Berlin und Frankfurt a.M. 1961
55. Europäische Wirtschaftsgemeinschaft: Empfehlung der Kommission an die Mitgliedstaaten betreffend die betriebsärztlichen Dienste in den Arbeitsstätten. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 5. Jahrg. Nr. 80, 31. August 1962
56. Faber, M.: Die Leukämie beim Menschen als Folge der Strahlenbelastung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 102, Freiburg 1963
57. Feine, U.: Strahlenspätchäden nach Inkorporation radioaktiver Substanzen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 199, Freiburg 1966
58. Feine, U.: Strahlenschutzgesichtspunkte bei der Indikationsstellung zur radiologischen Diagnostik mit inneren und äußeren Strahlenquellen, In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 13, Freiburg 1967
59. Filmdosimetrisches Kolloquium München 2. bis 4.5.1960. Berichte. In: Atompraxis 6, 327, 1960
60. Flemming, K.: Zum Funktionszustand der Nebennierenrinde nach Ganzkörper-Röntgenbestrahlung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 217, Freiburg 1967
61. Fliedner, Th.: Grundlagen von Diagnostik und Therapie bei Strahlenunfällen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 245, Freiburg 1966

62. Fliedner, Th.: Der Strahlenunfall als Aufgabe für ärztliche Gruppenarbeit. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung. 1, Stuttgart, 1967
63. Franke, H.D.: Klinische Gesichtspunkte zum Strahlenschutz von Patienten und Personal bei der Anwendung von Telecurie-Einheiten. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 49, Freiburg 1968
64. Franzen, L.F.: Erfahrungen bei der Überprüfung von Radioisotopenanlagen in Krankenhäusern. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 330, Freiburg 1963
65. Frenzel, H.: Die Strahlenbelastung von Bergleuten in den Oberpfälzischen Flußspatgruben und von Kriegsgefangenen im Joachimsthaler Uranbergbau. Inaugurationsdissertation an der Medizinischen Fakultät München 1969
66. Friedrich, M.: Die Haftung aus dem Betrieb von Reaktoren und deren Versicherung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 119, Freiburg 1965
67. Frik, W.: Strahlenschutz in der medizinischen Röntgenologie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 274, Freiburg 1963
68. Frik, W.: Arzt und Physiker im Strahlenschutz. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 7, Freiburg 1968
69. Fritz-Niggli, H.: Abhängigkeit der genetischen Strahlenschädigungen von Milieufaktoren und Strahlenqualität (Schätzung der genetischen Strahlengefährdung des Menschen durch radioaktive Isotope). In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 550, Basel/Stuttgart 1958
70. Fritz-Niggli, H.: Strahlengenetische Fragen bei Drosophila. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 13, Freiburg 1965
71. Gauwerky, F.: Die Anwendung des Risikobegriffs für die Beurteilung radioaktiv kontaminierter Nahrungsmittel. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 223, Freiburg 1965

72. Gerber, C.B.: Hinweise für die biochemische Diagnostik von Strahlenschäden. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung 134, Stuttgart 1967
73. Gerhardt, P.: Vermehrte Bildung von HEINZ'schen Innenkörpern in Erythrocyten nach Strahlenexposition. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 307, Freiburg 1967
74. Götte, H.: Strahlenschutz beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen. In: Atompraxis 5, 99, 1959
75. Gorson, R.O.,
Suntharalingam, N.,
Thomas, J.W.: Results of a Film-Badge Reliability Study. In: Radiology 84, 333-346, 1965
76. Graf, H.: Praktischer Strahlenschutz unter besonderer Berücksichtigung der Normen für das medizinische Röntgengebiet. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 209, Freiburg 1962
77. Graham, T.E.: Medical Standards for Radiation Workers. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 75, Euratom 1963
78. Graul, E.H.: Sicherheits- und Schutzprobleme bei Reaktorprojekten und Umgang mit Radioisotopen. (VII. Mitteilung: "Healths Physics" - Tätigkeitsmerkmale und Aufgaben des sogenannten Strahlenschutzphysikers). In: Atompraxis 5, 434 - 443, 1959
79. Graul, E.H.,
Damminger, K.: Über den Einfluß der Radiophosphorthherapie auf das periphere Blut bei Polycythämie und eine frühzeitige Erfassung der Blutveränderungen - Schnellanalyse geformter Blutelemente mit einem neuen automatischen Zählgerät - (Beitrag zur Früherkennung von Strahlenschäden insbesondere bei nuklearen Katastrophen). IV. Mitteilung, In: Atompraxis 7, 361, 1961
80. Gussew, N.G.: Leitfaden für Radioaktivität und Strahlenschutz. VEB Verlag Technik, Berlin, 1957
81. Hallauer, W.,
Schirmeister, J.: Störungen des Elektrolyt- und Wasserhaushaltes beim akuten Strahlenschaden. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 35, Stuttgart 1967

82. Halter, S.: Administrative und gesetzgeberische Aspekte des Strahlenrisikos. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 203, Freiburg 1965
83. Hauck, F.: Die radiologische Ausbildung als Faktor der Strahlenbelastung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 49, Freiburg 1967
84. Haussmann, H.G.: Über die Möglichkeiten der Substitutionstherapie mit Blutzellen - Aus der Sicht des Bluttransfusionsdienstes. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 61, Stuttgart 1967
85. Heilmeyer, L.: Die hämatologische Form des Strahlenschadens, ihre Erkennung und ihre Behandlung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 1, 82, Freiburg 1961
86. Heimpel, H.: Indikation und Durchführung der Substitution verschiedener Blutzellarten. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 43, Stuttgart 1967
87. Heinemann, H.,
Seidler, K.H.: Zur Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode in Radium- und Isotopenlaboratorien. In: Atompraxis 6, 483, 1960
88. Helde, M.: Neue Wege für die Auswertung von Blutuntersuchungen bei der ärztlichen Überwachung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 147, Freiburg 1964
89. Hellriegel, W.: Lokale Strahlenreaktionen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 1, 106, Freiburg 1961
90. Hellriegel, W.: Klinische Gesichtspunkte zum Strahlenschutz beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 1, Stuttgart 1969
91. Heuss, K.: Zur Frage der Erholungsvorgänge bei Dauerbestrahlungen von Versuchstieren mit Röntgenstrahlen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 181, Freiburg 1968

92. Höhne, G.: Strahlenbedingte Mißbildungen aus klinischer Sicht. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 73, Freiburg 1965
93. Hollaender, A.: Somatic Effects of Low-Intensity Radiation at Different Levels of Biological Organization. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 487, Basel/Stuttgart 1958
94. Holthusen, H.,
Leetz, H.-K., Leppin, W.: Die genetische Belastung der Bevölkerung einer Großstadt (Hamburg) durch medizinische Strahlenanwendung. Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Atomenergie und Wasserwirtschaft - Heft 21, München 1961
95. Holthusen, H.: Allgemeine Grundsätze der Überwachung. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 37, Euratom 1963
96. Horn, W.: Kurze Darstellung der Folgen eines Reaktorunfalls in Mol (Belgien), Dezember 1965. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 319, Freiburg 1967
97. Hug, O.: Spätschäden bei chronischer Strahlenbelastung. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 501, Basel/Stuttgart 1958
98. Hug, O., Balk, O.,
Ehling, U., Gangloff, H.,
Kellerer, H., Miltenburger, H., Nüssel, M.,
Schachinger, L.,
Schliep, H.-J.: Allgemeine Strahlenbiologie und somatische Strahlenwirkungen. Fortschritte der Strahlenbiologie. In: Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung - Heft 25,7, München 1963
99. Hug, O.: Zur Analyse der Dosiswirkungsbeziehungen in der Strahlenbiologie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 23, Freiburg 1966
100. IAEA: The Use of Film-Badge for Personnel Monitoring. By Dr. Margarete Ehrlich. Safety Series 8, Vienna 1962
101. Jaeger, R.G.: Aus der Tätigkeit der Internationalen Atombehörde Wien auf dem Gebiet der Radiologie und Radiobiologie. In: Atomstrahlung in Medizin und Technik 165, München 1964
102. Jaeger, R.G.: Dosimetrie: Derzeitiger Stand und zukünftige Aspekte. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 13, Freiburg 1964

103. Jammet, H.: Attitude du controle medicale en cas de surexposition. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlenausgesetzt sind, 367, Euratom 1963
104. ICRP-Publikation 1: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Adopted September 9, 1958, Pergamon-Press, London, New York, Paris, Los Angeles 1959
105. ICRP-Publikation 2: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Report of Comittee II on Permissible Dose for Internal Radiation (1959), Pergamon Press 1959
106. ICRP-Publikation 4: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Report of Committee IV (1953-1959) on Protection against Electromagnetic Radiation above 3 MeV and Electrons, Neutrons and Protons (Adopted 1962; with Revision adopted 1963), Pergamon Press 1964
107. ICRP-Publikation 8: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. A Report Prepared for Committee I of the International Commission on Radiological Protection. Pergamon Press 1966
108. ICRP-Publikation 9: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (Adopted September 17, 1965). Pergamon Press 1965
109. Jeanmaire, L., Devoret, R., Levy, C.: Surveillance d'un cas de contamination interne par le Polonium- 210, In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 343, Euratom 1963
110. Jensen, F.: Bauliche Gesichtspunkte zum Strahlenschutz bei der Anwendung ultraharter Strahlen in der Medizin. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 8, 73, Freiburg 1968
111. Joyet, G.: Dose de rayonnement admissible et doses reçues dans l' ambience moderne. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 367, Basel/ Stuttgart 1958
112. Kärcher, K.H.: Zur Behandlung der Strahlenschädigung der Haut. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 94, Stuttgart 1967

113. Kaufmann, H.: Modelle zur formalen Beschreibung von Erholungskurven. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 201, Freiburg 1968
114. Keller, H.: Gefahren und Überwachungsmaßnahmen beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen in kerntechnischen Betrieben. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 29, Stuttgart 1969
115. Keiderling, W.,
Ladner, H.-A., Hahn, K.: Zum Verhalten freier Aminosäuren im Blutplasma lokalbestrahlter Tumorpazienten. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 169, Freiburg 1967
116. Kiefer, H.: Die praktische Durchführung des Strahlenschutzes in Reaktorbetrieben. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 1, 196, Freiburg 1961
117. Kiefer, H.: Erfahrungen bei der Anwendung der Phosphatglas-Dosimetrie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 59, Freiburg 1964
118. Kistner, G.: Inkorporationsmessungen. In: Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung, Jahresbericht 1968, 121 - 123
119. Knörr-Gärtner, H.: Gegenwärtige Schwerpunkte in der Mißbildungsforschung und ihre Bedeutung für die Radiologie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 59, Freiburg 1965
120. Koch, R., Melching, H.-J.: Chemischer und biologischer Strahlenschutz. Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung Heft 25, 145, München 1963
- 121 Koch , R.: Die Kontrolle des Strahlenschadens mit Hilfe des Radioeisentestes. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 91, Freiburg 1966
122. Koch, R.: Die Tumor-Wirtsbeziehung: Virusforschung, Immunbiologie und cancerogene Stoffe. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 99, Freiburg 1966
123. Koch, R., Mönig, H.: Zur Bedeutung der Molekülkonfiguration für die Entstehung eines Strahlenschadens. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 135, Freiburg 1967
124. Kühnlein, H.E.: Dringliche Chirurgie bei Strahlenunfällen. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 71, Stuttgart 1967

125. Koelsch, F.: L ehrbuch der Arbeitshygiene. Allgemeine Physiologie und Hygiene der Arbeit, Band I, Stuttgart 1954
126. Koeppe, P.: "Whole Body Counter" zur Messung nuklearer Kontamination. Medizinal-Markt/Acta Medicotecnica 9, 444-447, 1961, (Aus der Meßstelle der Freien Universität Berlin)
127. Koeppe, P,
Scheffler, A.: Ökonomischer Strahlenschutz bei Telegammatherapie. In: Strahlentherapie 131, 552, 1966
128. Koeppe, P.: Zur Messung der externen und der internen Strahlenbelastung (Filmplaketten, Taschendosimeter, Ganzkörperzähler). Vortrag an der Akademie für Arbeitsmedizin Berlin 1970
129. Koeppe, P.: Filmdosimeter oder Fluoreszenzglasdosimeter für die routinemäßige Personendosis-Überwachung. - Ein Vergleich vom Standpunkt einer Amtlichen Meßstelle. Vortrags-Entwurf, 1966
130. Koslowski, L.: Strahlenbelastung und Verbrennungen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 303, Freiburg 1964
131. Kramer, J.: Exoelektronen-Dosimeter für Röntgen- und Gammastrahlen. In: Zeitschrift für angewandte Physik 20, 411 - 417, 1966
132. Kriegel, H.: Dekorporation radioaktiver Substanzen. Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung Heft 25, 171, München 1963
133. Kriegel, H.: Zur Frage der Ausscheidungsintensivierung radioaktiver Spaltprodukte aus dem Organismus. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 3, 193, Freiburg 1963
134. Kriegel, H.: Embryonalschäden durch Strahlenbelastung mit kleinen Dosen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 105, Freiburg 1965
135. Kriegel, H.: Eliminierung inkorporierter radioaktiver Stoffe. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung 99, Stuttgart 1967
136. Krokowski, E.: Strahlengefährdung der Augenlinse. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 185, Freiburg 1966

137. Krokowski, E.,
Taenzer, V.: Gesteigerte Strahlentoleranz nach Ganzkörperbestrahlung - ein Widerspruch zur klassischen Strahlenbiologie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 171, Freiburg 1968
138. Künkel, H.A.: Die Möglichkeit der Beeinflussung strahlenbedingter genetischer Veränderungen durch chemische Substanzen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 45, Freiburg 1965
139. Ladner, H.A.,
Schweikert, C.-H.: Zur Wirksamkeit resistenzsteigernder Substanzen bei Strahlenbelastung und Trauma. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 299, Freiburg 1964
140. Ladner, H.-A.: Gedanken zu Stoffwechselveränderungen und strahlenbedingter Katarakt. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 225, Freiburg 1966
141. Ladner, H.-A.,
Diethelm, L.,
Deyhle, P.: Untersuchungen über die Auswirkungen wiederholter Ganzkörperbestrahlungen bei Ratten. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 193, Freiburg 1968
142. Ladner, H.-A.: Prinzipielle Gesichtspunkte für die Sicherheit beim Umgang mit Radio-Pharmaka und radioaktiv markierten Pharmaka. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 20, Stuttgart 1969
143. Lambin, P.: Valeur pratique des examens hématologiques pour la surveillance du personnel exposé aux radiations ionisantes. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 127, Euratom 1963
144. Langendorff, H.,
Wachsmann, F.: Strahlenschutzüberwachung mit Filmen. In: Bundesarbeitsblatt 21, 1953
145. Langendorff, H.,
Wachsmann, F.: Ergebnisse der Strahlenschutzüberwachung mit Filme enthaltenden Fingerringen. In: Die Gemeindeunfallversicherung 9, 1957
146. Langendorff, H.,
Wachsmann, F.: Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode bei mit radioaktiven Stoffen arbeitenden Personen. In: Atomkernenergie 3, 60, 1958

147. Langendorff, H.: Über Sicherheitsmustervorschriften des Internationalen Arbeitsamtes für Arbeiter in Strahlenbetrieben. Dritte Arbeitstagung der DRK-Strahlenschutzärzte Bonn 26. - 28. Juni 1958. Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft Heft 9, München 1959
148. Langendorff, H.: Über die Beziehung des Keimzellen-Stadiums zur Mutationshäufigkeit beim Säugetier. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 29, Freiburg 1965
149. Langendorff, H.: Erholung als strahlenbiologisches Phänomen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 141, Freiburg 1968
150. Laugham, W.,
Anderson, E.C.: Entry of Radioactive Fallout into the Biosphere and Man. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 434, Basel/Stuttgart 1958
151. Lewis, E.B.: Leukemia and Ionizing Radiation. In: Atompraxis 4, 31, 1958
152. Liden, K.,
Lindgren, E.: Proceeding of the First Nordic Radiation Conference held in Stockholm/Sweden, 6-9 February 1966. Acta Radiologica, Supplementum 254, Stockholm 1966
153. Linnemann, R.E.,
Messerschmidt, O.: Erholungsvorgänge nach Ganzkörperbestrahlung bei Großtieren. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 161, Freiburg 1968
154. Linden, W.: Wirkungen von Höchstenergiestrahlen (600-6000 MeV) auf den Zellkern. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 114, Stuttgart 1969
155. Loeffler, L.: Mutation - Selektion und der Umgang mit ionisierenden Strahlen in humangenetischer und sozialbiologischer Sicht. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 61, Freiburg 1962
- 155a. Lorenz, W.: Strahlenschutz in Klinik und Ärztlicher Praxis, Stuttgart 1961
156. Loskant, H.: Werksärztliche Fragen im Strahlenschutz. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 344, Freiburg 1962

157. Lüthy, H.: Der Dosisbegriff, Größen und Symbole. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 13, Freiburg 1966
158. Lüthy, H.: Physikalische Grundlagen des Strahlenschutzes bei der Anwendung ultraharter Strahlen in der Medizin. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 8, 11, Freiburg 1968
159. Marcovich, H.: Le probleme de l'activité biologique des faibles doses de radiations ionisantes. In: Symposium über die schädlichen Wirkungen schwacher Strahlendosen, 491, Basel/Stuttgart 1958
160. Maisin, J.R., Dunjic, A., Masselin, G.: Über die Wirkungen von Schutzsubstanzen auf die strahlenbedingte Lebensverkürzung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 125, Freiburg 1966
161. Makiola, K.: Die Filteranalyse zur Ermittlung der Personendosis mit Filmplaketten. In: Strahlentherapie 131, 536, 1966
162. Marquardt, H.: Die Beurteilung genetischer Schäden durch Strahlenquellen innerhalb und außerhalb des Organismus. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 521, Basel/Stuttgart 1958
163. Marquardt, H., Schubert, G.: Die Strahlengefährdung des Menschen durch Atomenergie - Probleme der Strahlenbiologie im technischen Zeitalter, Hamburg 1959
164. Marcinowski, H.-J.: Zwischenfälle beim Umgang mit radioaktiven Stoffen. In: Atomstrahlung in Medizin und Technik, 365, München 1964
165. Marcinowski, H.-J.: Unfälle an kerntechnischen Anlagen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 231, Freiburg 1966
166. Massart, A., Rodesch, J., Semiller, H.-J.: Die Tätigkeit der Euratom im Zusammenhang mit dem Problem der unfallbedingten Überexposition. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 3, 165, Freiburg 1963
167. Mathé, G.: Totalbestrahlung und die Behandlung ihrer Folgeerscheinungen beim Menschen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 3, 147, Freiburg 1963
168. Medical Supervision of Radiation Workers IAEA, Safety Series 25, Vienna 1968

169. Mehl, J.G.: Die Frage einer internationalen Regelung der Überwachung der Strahlenbelastung von Personen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 85, Freiburg 1964
170. Mejdahl, V.: Measurements of Small Doses with Thermoluminescence Dosimeters. Danish Atomic Energy Commission, Research Establishment Risø, Health Physics Department, Risø 1965
171. Melching, H.-J.: Die Durchführung der ärztlichen Überwachung im Rahmen der Strahlenschutzgesetzgebung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 1, 166, Freiburg 1961
172. Melching, H.-J.,
Messerschmidt, O.: Strahlenbelastung und Trauma. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 285, Freiburg 1964
173. Melching, H.-J.,
Streffer, Ch.: Mögliche Zusammenhänge zwischen strahlenbedingten Stoffwechselveränderungen und Leukämie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 215, Freiburg 1966
174. Messerschmidt, O.: Auswirkungen atomarer Detonationen auf den Menschen. Ärztlicher Bericht über Hiroshima, Nagasaki und den Bikini-Fall-Out. München 1960
175. Messerschmidt, O.: Strahlenschutzmaßnahmen im Gebiet radioaktiven Niederschlags. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 3, 203, Freiburg 1963
176. Messerschmidt, O.: Neuere Ergebnisse über Strahlenschäden in Hiroshima und Nagasaki. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 149, Freiburg 1966
177. Messerschmidt, O.: Über den Einfluß von Traumen auf den Ablauf des Strahlungssyndroms (experimentelle Grundlagen). In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 75, Stuttgart 1967
178. Messerschmidt, O.: Tierexperimentelle Untersuchungen zur Frage der Kombinationsschäden. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 179, Freiburg 1967
179. Möhrle, G.: Erfahrungen bei der Überwachung als ermächtigter Strahlenschutzarzt. In: Atomstrahlung in Medizin und Technik, 158, München 1964

180. Möhrle, G.: Die gesundheitliche Überwachung strahlenexponierter Personen am Kernforschungszentrum Karlsruhe. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 287, Freiburg 1967
181. Möhrle, G.: Unmittelbare Maßnahmen am Strahlenunfallort in ärztlicher Sicht. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 13, Stuttgart, 1967
182. Möhrle, G.: Sieben Jahre ärztliche Strahlenschutzuntersuchungen. In: Arbeitsmedizin 1968, 13-17
183. Möhrle, G.: Der heutige Stand der Dekorporierung und deren praktische Anwendung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 67, Stuttgart 1969
184. Mössner, G.: Prophylaxe und Therapie mikrobieller Komplikationen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 53, Stuttgart 1967
185. Mole, R.H.: Strahlenspät Schäden unter besonderer Berücksichtigung der Tumorentstehung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 113, Freiburg 1966
186. Mole, R.H.: Die Erholungskinetik von Mäusen nach Ganzkörperbestrahlung und ihre zelluläre Basis. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd.8, 149, Freiburg 1968
187. Müller, W.: Haftung aus der Verwendung radioaktiver Stoffe und Versicherungsschutz. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 129, Freiburg 1965
188. Musialowicz, T., Wachsmann, F.: Zur Frage der Abschirmung von Betastrahlen. In: Atompraxis 6, 1960
189. Oberhausen, E., Muth, H.: Natürliche und künstliche Radionuklide in der Biosphäre und im menschlichen Organismus. In: Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung - Heft 25, 123, München 1963
190. Oberhausen, E.: Strahlenbelastung bei praktisch wichtigen Inkorporationsereignissen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 45 Stuttgart 1969
191. Oehlert, W.: Zur Histopathologie des Strahlenschadens. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd.7.,201, Freiburg 1967

192. Oeser, H., Koeppe, P.,
Rach, K.: Erfahrungen mit der Strahlenschutz-
Filmdosimetrie - Bericht der Meßstelle
des Landes Berlin über die Jahre 1959
und 1960. In: Deutsche Med. Wochen-
schrift 87, 181-185, 1962
193. Oster, H.: Aufgabe und Erfahrungen des Werksarztes
in der uranverarbeitenden Industrie. In:
Strahlenschutz in Forschung und Praxis
Bd. 7, 297, Freiburg 1967
194. Pazderová, J., David, A.,
Roth, Z.: Der Einfluß ionisierender Strahlung auf
den Gesundheitszustand exponierter Ar-
beiter. In: Internationales Archiv für
Gewerbepathologie und Gewerbehygiene
23, 127-140, 1967
195. Pellerin, P.,
Chanteur, J.: La place de la dosimétrie dans l'organi-
sation des services de controle medi-
cale. In: Ärztliche Überwachung der Ar-
beitskräfte, die ionisierenden Strahlen
ausgesetzt sind, 339, Euratom 1963
196. Pfannenstiel, P.: Verhalten des peripheren Blutbildes und
der Plasmaproteinfractionen nach thera-
peutischer Radionuklid-Inkorporation. In:
Strahlenschutz in Forschung und Praxis
Bd. 9, 49, Stuttgart 1969
197. Piesch, E.: Anforderungen an Personendosimeter und
deren Zuverlässigkeit für rechtserheb-
liche Strahlenschutzmessungen. ESG-Ta-
gung "Erfahrungen bei der Anwendung von
Strahlenschutzregelungen in Kerntechnik
und Industrie", Jülich, 1.-3.6.1966
198. Pochin, E.E.: Occupational Safety and Risk in Relation
to Radiation Exposure. In: Strahlen-
schutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 173
Freiburg 1965
199. Pohl, W.: Maßnahmen bei einem Strahlenunfall. In:
Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher
Strahlenbelastung, 10, Stuttgart 1967
200. Pohle, G.: Praktisch-physikalische Gesichtspunkte
zum Strahlenschutz bei der Therapie mit
ultraharten Strahlen. In: Strahlen-
schutz in Forschung und Praxis Bd. 8,
25, Freiburg 1969
201. Polvani, C.,
Maccacaro, G.A.: Statistical Evaluation Criteria for In-
dividual Hematological Examination. In:
Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte,
die ionisierenden Strahlen ausgesetzt
sind, 511, Euratom 1963

202. Poppe, H.: Deckungsvorsorge und Haftung des Arztes beim Umgang mit ionisierenden Strahlen und radioaktiven Stoffen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 153, Freiburg 1965
203. van Putten, L.M.: The Evaluation of Toxological Analyses. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 625, Euratom 1963
204. Pychlau, H., Wachsmann, F.: Patientendosimetrie. In Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 21, Freiburg 1967
205. Quigley, J.A.: Criteria Applied by Physicians at the Time of Employment Examinations for Workers in Nuclear Installations. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 57, Euratom 1963
206. Rahm, G.: Die Strahlenschutzüberwachung in Nordrhein-Westfalen aus gewerbeärztlicher Sicht. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 247, Freiburg 1967
207. Rahm, G.: Häufigkeit und Vorkommen von Inkorporationen in Nordrhein-Westfalen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 73, Stuttgart 1969
208. Raisch, P.: Zum künftigen Strahlenschutzrecht in der Bundesrepublik. In: Strahlenschutz - Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft - Heft 9, 50-60, München 1959
209. Rajewsky, B.: Strahlendosis und Strahlenwirkung, Stuttgart 1954
210. Rassow, J.: Strahlenschutzmessungen am Siemens-42-MeV-Betatron. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 87, Freiburg 1968
211. Rausch, L.: Strahlenschutz als angewandte Strahlenbiologie. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 230, Freiburg 1962
212. Rausch, L., van Scherpenberg, H., Grundner, H.G.: Die Rolle von Erholungsvorgängen nach Einwirkung ionisierender Strahlen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 6, 57, Freiburg 1966
213. Rausch, L., Grundner, H.G.: Strahlenschutzuntersuchungen im Universitätsbereich. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 263, Freiburg 1967

214. Recht, P.: L'action internationale dans le domaine du controle medical. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 315, Euratom 1963
215. Recht, P.: Die Verhütung der Strahlengefahr. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 185, Freiburg 1965
216. Renton, E.M.: Emergency Manpower Pool. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 379, Euratom 1963
217. Riebenack, A.: Die Bedeutung der Blutuntersuchungen im Rahmen der ärztlichen Strahlenschutzüberwachungen. Vortrag vor der Akademie für Arbeitsmedizin, Berlin 1969
218. Safe Handling of Radioisotopes. Medical Addendum. IAEA, Safety Series 3, Vienna 1960
219. Scheer, K.H.: Strahlenschutz bei der Anwendung radioaktiver Substanzen in der Medizin. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 300, Freiburg 1963
220. Schinz, H.R.,
Eberhard, W.: Ergebnisse der Strahlenschutz-Filmdosimetrie am Kantonsspital Zürich im Jahre 1957. In: Schweizerische Medizinische Wochenschrift 88, 280, 1958
221. Schoen, D.: Über die Abhängigkeit der Strahlenexposition von der Erfahrung des Untersuchers und von den Merkmalen des Patienten. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 31, Freiburg 1967
222. Schröder, K.,
Ladner, H.-A.,
Pemsel, G.: Nachweis strahleninduzierter prozentueller Änderungen peripherer Lymphozytentypen mittels einer cytochemischen Methode. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 311, Freiburg 1967
223. Schulz, E.H.: Vorkommnisse und Strahlenunfälle in kerntechnischen Anlagen. Aus 20 Jahren internationaler Erfahrung. München 1966
224. Schumacher, W.: Klinische Gesichtspunkte zum Strahlenschutz bei der Therapie mit Teilchenbeschleunigern. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 37, Freiburg 1968
225. Schumacher, W.: Organisatorische und bauliche Gesichtspunkte zum Strahlenschutz bei der Einrichtung einer nuklearmedizinischen Abteilung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 10, Stuttgart 1969

226. Seelentag, W.: Die Radioaktivität in der Umwelt des Menschen, ihr Anteil an seiner Strahlenbelastung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 3, 309, Freiburg 1963
227. Seifert, R.: Praktische Probleme des Strahlenschutzes in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. I, 185, Freiburg 1961
228. Selected Topics in Radiation Dosimetry. Proceedings of a symposium on selected topics in radiation dosimetry, held in Vienna, 7 -11 June 1960, IAEA, Proceedings Series, Vienna 1961
229. Simon, A.,
Pfannenstiel, P.,
Heimpel, H., Hoffmann, G.: Hämatologische Verlaufskontrollen in Beziehung zur Ganzkörperdosis nach J-131-Inkorporation. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 8, 209, Freiburg 1968
230. Sivadon, P.,
Fernandez, A.: Le problème de critères psychologiques d'admission. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 101, Euratom 1963
231. Soviet Research on Remote Consequences of Injuries Caused by the Action of Ionizing Radiation. Summaries of conference papers. In English Translation. New York 1957
232. Spaander, J.: The Value of Blood Checks. In: Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind, 549, Euratom 1963
233. Stecher, G.: Hämatologische Verlaufsüberwachung von Strahlengeschädigten. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 114, Stuttgart 1967
234. Stender, H.-S.: Strahlenbelastung und humorale Abwehr. In Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 337, Freiburg 1964
235. Stiewe, F.-E.: Die Bedeutung röntgenphotographischer Maßnahmen für den Strahlenschutz. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 71, Freiburg 1967
236. Stodtmeister, R.: Wichtige aktuelle Probleme der Strahlenhämatologie. In: Strahlenschutz - Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft - Heft 9, 24 - 34, München 1959

237. Stodtmeister, R.: Hinweise zur hämatologischen Überwachung von Strahlengeschädigten. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 108, Stuttgart 1967
238. Streffer, C.: Biochemische Untersuchungen nach Strahlenunfällen. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 127, Stuttgart 1967
239. Streffer, C.: Über den Einfluß verschieden hoher Strahlendosen auf den Aminosäurestoffwechsel. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 149, Freiburg 1967
240. von Stromberg, G.: Bauliche und organisatorische Maßnahmen für den Strahlenschutz in der radiologischen Diagnostik. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 7, 119, Freiburg 1967
241. Symposium on Personnel Dosimetry Techniques for External Radiation, Madrid 1 st - 5th April 1963, organized by the OECD European Nuclear Energy Agency in collaboration with the Junta de Energia Nuclear: "A new Film-Holder for Personnel Dosimetry" by M.J. Heard and B.E. Jones. "Neutron Dosimetry using activation techniques," by J.A. Dennis.
242. Symposium on Personnel Dosimetry for External Radiation, Harwell, 17th - 18th March, 1965, Summary of Proceedings, edited by P.D. Holt, Harwell 1965
243. The Basic Requirements for Personnel Monitoring. A Code of Practice based on a Report of a Panel of Experts. IAEA, Safety Series 14, Vienna 1965
244. The Provision of Radiological Protection Services. IAEA, Safety Series 13, Vienna 1965
245. Training in Radiological Protection. Curricula and Programming. IAEA, Technical Report Series 31, Vienna 1964
246. Trautmann, J.: Schäden des Mäuseembryo und -foetus sowie der ersten Nachfolgegenerationen durch subletale Strahlendosen (Notwendige weitere Experimente). In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 91, Freiburg 1965
247. Turpin, R., Lejeune, J., Rethoré, M.O.: Les effets génétiques chez l'homme des radiations ionisantes. In: Symposium über schädliche Wirkungen schwacher Strahlendosen, 571, Basel/Stuttgart 1958

248. Verfahren zur maschinellen Auswertung von Untersuchungsergebnissen strahlengefährdeter Personen. Programmiergruppe beim Versorgungsamt Düsseldorf - Der Staatliche Gewerbearzt Düsseldorf, Düsseldorf 1967
249. Vergleich: Dosis-Meßfilter - Füllhalter-Dosimeter - Fluoreszenzglas-Dosimeter - Thermolumineszenz-Dosimeter. Unveröffentlichter Entwurf von P. Koeppe.
250. Wachsmann, F.: Erfahrungen bei der praktischen Anwendung der Massendosimetrie. In: Strahlenschutz-Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft - Heft 9, 35, München 1959
251. Wachsmann, F., Schubert, W.: Probleme und Fortschritte der Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode - Mitteilung der Arbeitsgemeinschaft für Strahlenschutz. In: Röntgen-Blätter 12, 1959
252. Wachsmann, F.: Stellungnahme zur Arbeit Egelhaaf, Heinemann und Seidler: "Zur Strahlenschutzüberwachung nach der Filmschwärzungsmethode in Radium- und Isotopenlaboratorien". Atompraxis 6, 1960
253. Wachsmann, F.: Technik und Ergebnisse der Personendosismessung mit Filmen. In: Atomstrahlung in Medizin und Technik, 381, München 1964
254. Weltgesundheitsorganisation: Mensch und Atom. Geistige Gesundheit und die friedliche Nutzung der Atomkernenergie. Bericht einer Studiengruppe. Strahlenschutz - Schriftenreihe des Bundesministers für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft - Heft 13, München 1960
255. Wendt, F.: Klinische Beurteilung und Behandlungsprinzipien. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 27, Stuttgart 1967
256. Wideröe, R.: Probleme des Strahlenschutzes in medizinischen Betatronanlagen. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 1, 206, Freiburg 1961
257. Wiesenack, G.: Die Aufgabe der Technischen Überwachungsvereine in Strahlenschutz und in der Kerntechnik. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 2, 311, Freiburg 1962

258. Winkler, C.: Nuklid-Auswahl in der nuklearmedizinischen Diagnostik unter dem Gesichtspunkt geringstmöglicher Strahlenbelastung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 9, 17, Stuttgart 1969
259. Wiskemann, A.: Zur antibiotischen Therapie bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 63, Stuttgart 1967
260. Wittenzellner, R.: Strahlenschutz im Rahmen ärztlicher Tätigkeit. Schutz gegen Schäden durch ionisierende Strahlen. In: Atomstrahlung in Medizin und Technik, 152, München 1964
261. Wolf, U., Schneider, G.: Chromosomenuntersuchungen nach außergewöhnlicher Strahlenbelastung. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 136, Stuttgart 1967
262. Zahlen, Daten, Fakten Der Fischer Weltalmanach 1966, 49, Frankfurt a.M. 1965
263. Zakovsky, J.: Die Personendosimetrie und die Verwendung ihrer Ergebnisse für die Bewertung allgemeiner Strahlenschäden. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Bd. 4, 35, Freiburg 1964
264. Zakovsky, J.: Zum Begriff des Strahlenrisikos. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 5, 165, Freiburg 1965
265. Zimmer, R.: Medizinische Strahlenschutzüberwachung im Freistaat Bayern. In: Ärztliche Maßnahmen bei außergewöhnlicher Strahlenbelastung, 18, Stuttgart 1967
266. Zimmer, R.: Erfahrungen mit der Ersten Strahlenschutzverordnung. Im Druck
267. Zimmermann, W.E., Ladner, H.-A.: Veränderungen des Säure-Basen-Haushaltes nach Ganzkörperbestrahlung und Verbrennung. In: Strahlenschutz in Forschung und Praxis Bd. 4, 315, Freiburg 1964
268. Nachtsheim, H.: Strahlengenetik bei Säugetier und Mensch. In: Bundesgesundheitsblatt 2, 217-223, 1959
269. Nachtsheim, H.: Die Strahlengefährdung des menschlichen Erbgutes. In: Ärztliche Wochenschrift 14, 957 - 964, 1959

Verzeichnis der Tabellen

	<u>Seite</u>
Tabelle 1: Die Zahl der erstuntersuchten Personen, aufgeschlüsselt nach Halbjahren des Beobachtungszeitraums, Nationalität und Geschlecht	30
Tabelle 2: Die Zahl der bei der Erstuntersuchung ausgesprochenen Beurteilungen der Eignung, bedingten Eignung bzw. Nicht-eignung etc.	31
Tabelle 3: Die Zahl der bei der Erstuntersuchung ausgesprochenen Beurteilungen in Bezug auf den Familienstand der untersuchten Personen	33
Tabelle 4: Aufschlüsselung des erstuntersuchten Personenkreises nach verschiedenen Altersgruppen	34
Tabelle 5: Die verschieden langen Beschäftigungszeiten am strahlenden Objekt vor der ersten mediz. Überwachungsuntersuchung etc.	35
Tabelle 6: Die Verteilung der erstuntersuchten Personen auf die versch. Arten von Betrieben	38
Tabelle 7: Aufschlüsselung der erstuntersuchten Personen nach ihrer Stellung im Betrieb	41
Tabelle 8: Verteilung der Personen mit verschiedener Stellung im Betrieb auf die verschiedenen Betriebe	42
Tabelle 9: Die Verteilung des untersuchten Personenkreises auf die möglichen Formen des Umgangs mit ionisierenden Strahlen	43
Tabelle 10: Kombinationen des Umgangs mit verschiedenen Strahlern	45
Tabelle 11: Die Verteilung derer, deren Arbeitsplatz unbekannt war	47 - 49
Tabelle 12: Merkmalsauffälligkeiten etc.	52 - 54
Tabelle 13: Die Nachuntersuchungen mit ihren auffälligen Befunden und jeweil. Beurteilgn.	61
Tabelle 14: Ursachen für die ausgesprochenen Bedenken	64
Tabelle 15: Die Verteilung der Personen, bei denen Bedenken ausgesprochen werden mußten auf Familienstand, Alter etc.	66

Gutachten

Erstuntersuchung

(§ 46 Abs. 1, § 52 Abs. 3 der Ersten Strahlenschutzverordnung)

Familienname des zu Untersuchenden

(bei Frauen auch Geburtsname)

Patienten-Nr.:

Vorname:

Geburtsdag:

Ort:

Familienstand:

Wohnort:

Straße:

Nr.:

A. Berufsanamnese (nach Angaben des zu Untersuchenden)

Beruf:

erlernter:

ausgeübt:

Angaben über die Art der Tätigkeit vor, während und nach der Berufsausbildung

Bei jetziger und früherer Tätigkeit des zu Untersuchenden in Röntgenbetrieben oder sonstigen Strahlenbetrieben

Wo tätig:

als:

von:

bis:

Ist aus gesundheitlichen Gründen ein Berufswechsel erfolgt:

Bisherige Strahlenschutzüberwachung:

Gegebenenfalls Dosis (z. B. Filmplakette)

Strahlenunfall:

B. Familien- und Eigenanamnese (nach Angaben des zu Untersuchenden)

(Eine sehr gründliche Erhebung der Anamnese ist unbedingt erforderlich)

1. Familienanamnese

Sind besondere Merkmale, Krankheiten oder Auffälligkeiten in der Familie **mehrfach** vorgekommen?

welche:

bei wem:

2. Eigenanamnese

Krankheiten im Kindesalter:

Infektionskrankheiten:

Unfälle:

Berufskrankheiten:

Kriegsbeschädigung:

Rentenbescheid:

Minderung der Erwerbsfähigkeit:

v. H.

(gegebenenfalls Anschrift des zuständigen Versorgungsamtes oder sonstigen Rentenversicherungsträgers)

Operationen:

Krampfanfälle:

Ohnmachtsanfälle:

Lähmungen:

Augenerkrankungen:

Ohrenerkrankungen:

Erkrankungen der Atmungsorgane:

Herz- und Kreislauferkrankungen:

Magen- und Darmerkrankungen:

Stoffwechselerkrankungen:

Nieren- und Blasenerkrankungen:

Erkrankungen der Geschlechtsorgane:

Drüsenerkrankungen:

Knochen- und Gelenkerkrankungen:

Geschwulstbildungen:

Nerven- und Gemütskrankungen:

Bluterkrankungen:

Hauterkrankungen:

Allergien:

Auffallende Veränderung des Körpergewichts in der letzten Zeit:

Beschwerden:

Untersuchung oder Behandlung mit Röntgenstrahlen:

Organ(e):

wie oft:

wann:

wo:

(Krankenhaus, gegebenenfalls freipraktizierender Arzt)

Untersuchung oder Behandlung mit natürlichen oder künstlichen radioaktiven Stoffen (Isotopen):

mit welchen Stoffen:

wann:

wo:

(Krankenhaus, gegebenenfalls freipraktizierender Arzt)

Strahlenschäden (äußere Bestrahlung, Inkorporation), Ursache und nähere Umstände:

Besondere Belastung durch bisherige Berufsarbeit:

Zuständiger Krankenversicherungsträger:

Bemerkungen:

Bei Frauen:

Menarche:

Menstruation:

Letzte Periode am:

Menstruationsbeschwerden:

Schwangerschaften (Zahl, Verlauf):

Geburten:

(Zahl, Verlauf, Geschlecht der Kinder, Fehlgeburten, Totgeburten)

Die von dem ermächtigten Arzt gestellten Fragen habe ich nach bestem Wissen beantwortet.

.....
(Ort und Datum)

.....
(Unterschrift des zu Untersuchenden)

C. Befund

Name und Vorname des zu Untersuchenden:

Geburtsdatum:

Untersuchungsdatum:

I. Allgemeinbefund

Größe: cm Gewicht: kg (Kleidung: ohne – mit – halb)

Gesamteindruck:

Kräftezustand:

Ernährungszustand:

Lymphknoten:

II. Organbefund

1. Haut und Anhangsgebilde

Durchblutung:

Behaarung:

Pigmentanomalien:

Hände, Fingerrelief (bei makroskopischen Veränderungen Abdruck erforderlich):

Atrophie, Hyperkeratosen:

Nägel:

Einstichstellen von Arzneieinspritzungen:

2. Kopf

Form:

Druckempfindlichkeit:

Nervenaustrittsstellen:

Augen:

Ohren:

Nase:

Mundhöhle:

Gebiß:

Rachenhöhle:

3. Wirbelsäule

Deformitäten:

Klopf-, Druck- und Stauchempfindlichkeit:

4. Hals

Umfang:

Schilddrüse:

5. Brustkorb

Form:

Umfang bei Einatmung: cm, bei Ausatmung cm

Lungen Grenzen:

Horch- und Klopfbefund:

Herz Grenzen:

Herztöne:

Blutdruck:

Puls/Min.:

6. Leib

Umfang: Narben:

Palpationsbefund (Bruchpforten):

Milz:

Leber:

Harn- und Geschlechtsorgane:

7. Gliedmaßen

Beweglichkeit:

Deformitäten:

Klopfempfindlichkeit:

Gelenke:

Krampfadern:

8. Nervensystem

Psyche:

Motorik:

Sensibilität:

Vegetativum:

Reflexe:

9. Bemerkungen (Besondere Befunde):

Anlagen:

III. Laboruntersuchungen siehe Laborblatt

IV. Fingerrelief siehe Beilage

D. Beurteilung:

Gegen einen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen oder eine Beschäftigung in Kontrollbereichen bestehen:

keine gesundheitlichen Bedenken

gesundheitliche Bedenken wegen

Nachuntersuchung:

.....
(Ort und Datum)

(Stempel)

.....
(Unterschrift des ermächtigten Arztes)

ruhig

Fingerrelief

Name und Vorname:

Geburtsdatum:

Patienten Nr.:

Betrieb:

Datum	Daumen	Zeigefinger	Mittelfinger	Ringfinger	k.l. Finger	Angabe, ob rechte oder linke Hand

Bei stärkeren makroskopischen Veränderungen bitte Lichtbild von den Fingerkuppen fertigen. Finger abrollen!

Anhang 1MGWA BerlinLaborblatt

Name und Vorname:

Geburtsdatum:

Betrieb:

Datum der Laboruntersuchung:

ausgeführt von:
(Namenszeichen)Blut:
Hämoglobin (in g%)Hb_E in yy

Erythrocyten (Mio)

Thrombocyten
(Zählmethode angeben)

Leukocyten

Granulocyten

Myelocyten

Jugendliche

Stabkernige

Segmentkernige

Lymphocyten

Monocyten

Eosinophile

Qualitative Besonderheiten
an Erythrocyten, Leukocyten,
ThrombocytenUrin:

Eiweiß

Zucker

Sediment

Besondere Untersuchungen:

Eintragung

Vordruck V

Gutachten

Nachuntersuchung

(§ 46 Abs. 2, § 52 Abs. 3 der Ersten Strahlenschutzverordnung)

Familienname und Vorname des zu Untersuchenden

(bei Frauen auch Geburtsname)

Patienten-Nr.:

Anschrift:

Betrieb:

Tätigkeit:

evtl. Änderung der Tätigkeit:

Erst-/letzte Nachuntersuchung am:

durch wen untersucht:

Strahlenschutzüberwachung

Stand der bisher aufgenommenen Dosen:

Durchschnittliche zwischenzeitliche Werte:

Strahlenunfall (mit Ursache):

Inkorporation:

Gesamtbelastung:

Zwischenanamnese (insbesondere zwischenzeitliche Erkrankungen, Röntgenuntersuchungen, Strahlenbehandlung, Abweichungen gegenüber den bisherigen Untersuchungen, bei Frauen Veränderungen im Zyklus)

Befund

I. Allgemeinbefund

Gewicht:

Fortsetzung Rückseite

Patienten-Nr.:

Ärztliche Bescheinigung

über das Ergebnis der – Erst- – Nach- –¹⁾ Untersuchung vom
.....

(§ 46 Abs. 1, 2, § 52 Abs. 3 der Ersten Strahlenschutzverordnung)

Familienname Vorname
(bei Frauen auch Geburtsname)geboren am in
.....Wohnort Kreis Straße
.....Arbeitgeber:
.....

ist am von mir untersucht worden.

Gegen einen – weiteren¹⁾ – Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen oder eine Beschäftigung¹⁾ – Weiterbeschäftigung¹⁾ in Kontrollbereichen bestehen:

1. keine gesundheitlichen Bedenken
2. gesundheitliche Bedenken

Nachuntersuchung am:
..........
.....

(Stempel)

.....
(Unterschrift des ermächtigten Arztes)

Anhang 4

Erkrankungen und Zustände, die als Ausschließungskriterien für die Beschäftigung in Kontrollbereichen diskutiert werden (1960), zitiert nach ARNAL und GAUWERKY (5):

1. Knochenmarkserkrankungen
 2. Erkrankungen des Blutes oder der blutbildenden Organe
 3. Chronische oder chronisch rezidivierende Infektionskrankheiten
 4. Chronische Erkrankungen der Atmungsorgane oder Folgezustände von Lungenkrankheiten mit feststellbarer Einschränkung der Atmungsfunktion
 5. Nierenerkrankungen
 6. Deutliche Störungen der Herz- und Kreislauffunktion (insbesondere Hypertension, schwere Herzmuskelschädigung und Klappenfehler)
 7. Erkrankungen des Stoffwechsels und der innersekretorischen Drüsen sowie stärkere Formen der sog. vegetativen Dystonie
 8. Erkrankungen des zentralen Nervensystems
 9. Störungen des Seh-, Riech- und Hörvermögens
 10. Rezidivierende Hauterkrankungen
 11. Partus (auch Fehl- oder Frühgeburt) vor weniger als 3 Monaten
 12. Strahlenschädigung
-

- | | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| 1. Alter unter 18 Jahren |) | |
| 2. Gravidität |) | vorgeschrieben gemäß |
| 3. Gesamte Lactationsperiode |) | 1. SSVO § 23 |

Anhang 5

Erkrankungen und Zustände, die als Ausschließungskriterien für die Beschäftigung in Kontrollbereichen diskutiert werden (1961/62), zitiert nach ARNAL und GAUWERKY (5):

1. Chronische Erkrankungen des Blutes oder der blutbildenden Organe
 2. Chronisch rezidivierende Hauterkrankungen
 3. Erkrankungen des zentralen Nervensystems
 4. Vorausgegangene Strahlenschädigung
-

- | | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| 1. Alter unter 18 Jahren |) | |
| |) | |
| 2. Gravidität |) | vorgeschrieben gemäß |
| |) | 1. SSVO § 23 |
| 3. Gesamte Lactationsperiode |) | |

Anhang 6

Möglichkeiten einer Klassifikation von Arbeitsplätzen im Hinblick auf Untauglichkeitskriterien: (ARNAL und GAUWERKY (5))

1. Große Strahlenanlagen

- a) Beschleuniger
- b) Reaktoren
- c) Teletherapiegeräte

2. Kleinere Strahlenanlagen

- a) Röntgentiefentherapie
- b) Röntgendiagnostik
- c) Zerstörungsfreie Materialprüfung

3. Laboratoriumsbetriebe mit Radionukliden in offener Form.

Einteilungsprinzip nach:

- a) Aktivität und HWZ
- b) Aggregatzustand
- c) speziellen Schutzmöglichkeiten (abhängig von dem Charakter der Strahlung sowie der Art der Arbeit

4. Betriebe mit umschlossenen radioaktiven Stoffen für medizinische Anwendung

Das Zustandekommen dieser Arbeit verdanke ich

Herrn Professor Dr. B. SCHMIDT,
Direktor des Instituts für Hygiene und Medizinische Mikro-
biologie der Freien Universität Berlin;
ferner danke ich

Herrn Professor Dr. D. SCHÜRMANN,
Landesgewerbearzt Berlin und Leiter des Landes-
instituts für Arbeitsmedizin, für die Überlassung
des Themas, das Zurverfügungstellen des ausgewerte-
ten Materials und die wertvollen Anregungen.

Dank gebührt auch

Frau OMR Dr. A. RIEBENACK,
Referentin für den medizinischen Strahlenschutz im
Landesinstitut für Arbeitsmedizin Berlin, für ihre
wichtigen Hinweise bei der Auswertung des Unter-
suchungsmaterials.

Lebenslauf

Geboren: 18.11.1943

Vater: Prof. Dr. med. Max Klesse

Mutter: Sophie Klesse geb. Schad,
ein Bruder.

Eingeschult 1949, 22. Grundschule in Berlin-Hermsdorf,
1956 Übergang auf die Dreilinden-Schule (6. OWZ) in
Berlin-Wannsee; dort Abitur 1962.

Seit April 1962 Studium der Human-Medizin an der Freien
Universität Berlin,

Vorphysikum Frühling 1963,

Physikum Frühling 1965.

Winter 1965/66 ein Semester an der Georg-August-Universität
Göttingen.

Winter 1968 Staatsexamen an der Freien Universität Berlin.

Seit 1.1.1969 Medizinalassistentin.

Seit 8.12.1970 approbiert.

Seit 1.1.1971 Assistenzärztin im Institut für Strahlenthe-
rapie und Nuklearmedizin im Städt. Rudolf-Virchow-Kranken-
haus Berlin (Chefarzt: Privatdozent Dr. Schumacher)

